

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 표는 생물을 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 탄수화물, 지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

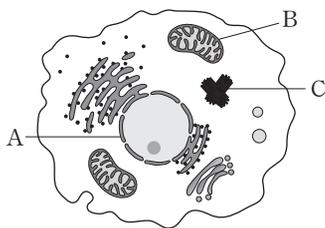
물질	특징
A	단당류, 이당류, 다당류로 구분된다.
B	기본 단위는 아미노산이다.
C	유기 용매에 잘 녹는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. 글리코젠은 A에 속한다.
 ㄴ. B는 항체의 구성 성분이다.
 ㄷ. C는 지질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

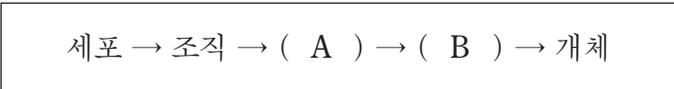


세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. A에는 유전 물질이 들어 있다.
 ㄴ. B에서 세포 호흡이 일어난다.
 ㄷ. C는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물에서 세포가 모여 개체를 이루기까지의 구성 체제를 나타낸 것이다.

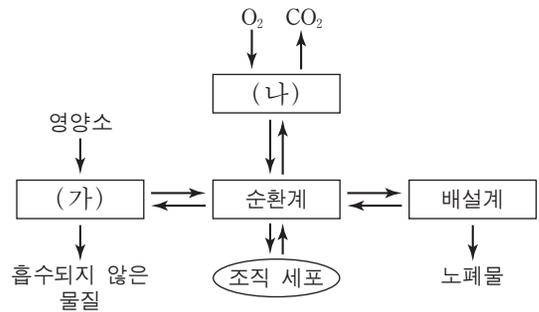


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. A는 기관이다.
 ㄴ. 콩팥(신장)은 조직에 해당한다.
 ㄷ. 식물은 B의 구성 단계를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 체내외에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 소화계와 호흡계 중 하나이다.

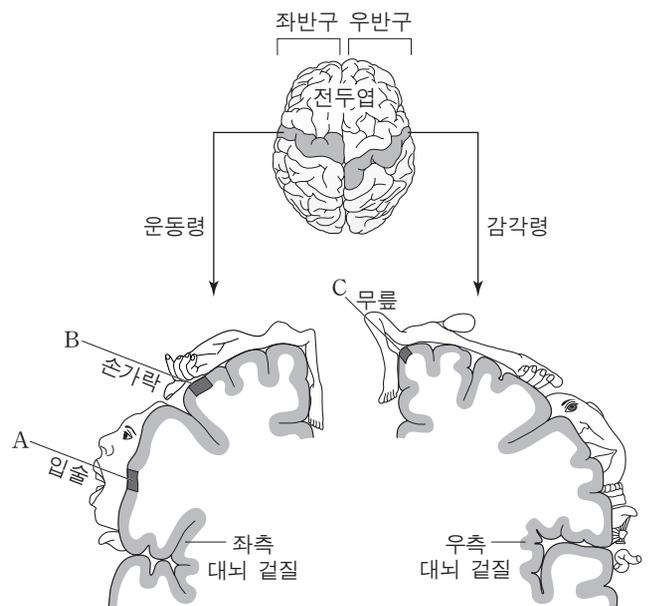


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. (나)는 호흡계이다.
 ㄷ. (나)로 들어온 O₂는 순환계로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람 대뇌의 좌반구 운동령, 우반구 감각령 각각의 단면과 여기에 연결된 사람의 신체 부분을 대뇌 겹질 표면에 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 입술, 손가락, 무릎에 연결된 대뇌 겹질 부위이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

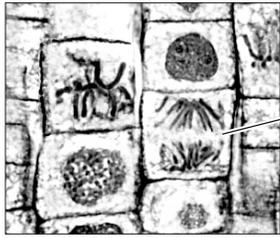
————— <보기> —————
 ㄱ. A가 손상되면 입술의 감각이 없어진다.
 ㄴ. B에 역치 이상의 자극을 주면 오른손의 손가락이 움직인다.
 ㄷ. C에 역치 이상의 자극을 주면 무릎 반사에 의해 다리가 올라간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 양파의 세포 분열을 관찰하는 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 양파의 뿌리 끝을 잘라 에탄올과 아세트산이 3 : 1로 섞인 용액에 담근다.
 (나) 처리된 뿌리 끝을 꺼내어 증류수로 씻은 후 묽은 염산에 담가 둔다.
 (다) 묽은 염산에 담가 둔 뿌리 끝을 꺼내어 반침 유리 위에 올려놓고 면도칼로 그 끝을 2mm 정도 잘라, 그 위에 염색액을 떨어뜨리고 잘게 찢는다.
 (라) 덮개 유리를 덮고 연필에 달린 고무로 가볍게 두드린 다음, ㉠ 덮개 유리 위에 거름종이를 덮고 엄지손가락으로 눌러 현미경 표본을 만든다.
 (마) (라)의 표본을 광학 현미경으로 관찰한다.

[실험 결과]



세포 A

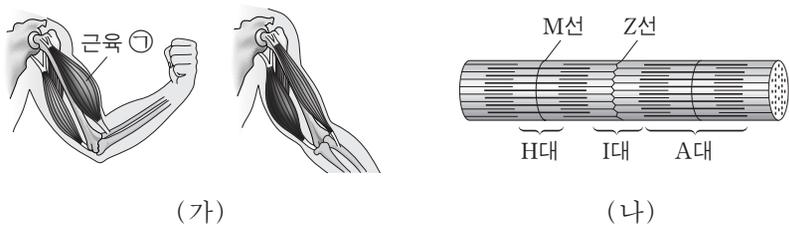
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. (라)의 ㉠은 세포 분열을 중지시키기 위한 과정이다.
 ㄴ. A는 세포 분열 과정 중 중기 단계에 해당한다.
 ㄷ. 이 실험에서 관찰된 세포 분열은 체세포 분열이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 팔을 구부렸을 때와 폈을 때를, (나)는 근육 ㉠의 근육 원섬유를 나타낸 것이다.



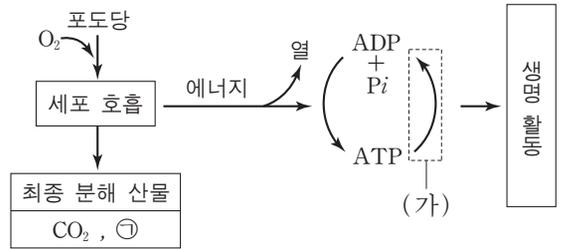
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 근육 ㉠의 길이는 팔을 구부렸을 때가 폈을 때보다 짧다.
 ㄴ. 팔을 구부리는 동안 (나)의 액틴 필라멘트 길이는 짧아진다.
 ㄷ. (나)의 H대 길이는 팔을 구부렸을 때와 폈을 때가 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다.



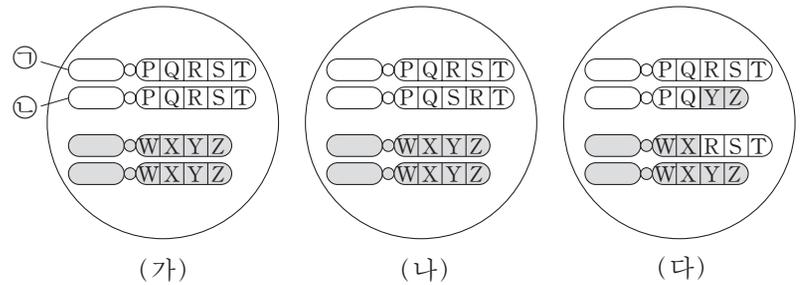
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 ㄴ. (가) 과정에서 에너지가 방출된다.
 ㄷ. 포도당에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 생물(2n=4)의 정상 체세포를, (나)와 (다)는 이 생물에서 염색체 이상이 일어난 체세포를 나타낸 것이다.



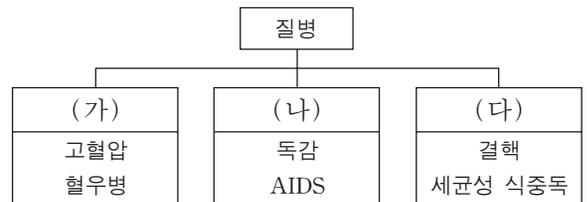
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 ㉡의 염색 분체이다.
 ㄴ. (나)에는 역위가 일어난 염색체가 있다.
 ㄷ. (다)는 상동 염색체 사이에 전좌가 일어난 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람의 6가지 질병을 (가), (나), (다)로 구분하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)의 질병은 타인에게 전염되지 않는다.
 ㄴ. (나)의 질병을 일으키는 병원체는 핵막이 없는 세포로 되어 있다.
 ㄷ. (다)의 질병을 일으키는 병원체는 곰팡이이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 A와 B 사이에서 태어난 여성 Q에 대한 자료이다.

- A와 B는 적록 색맹이 아니며, 염색체 수는 정상이다.
- A와 B에서 각각의 생식 세포 형성 과정 동안 성염색체에서만 비분리가 1회씩 일어났으며, 표는 그 결과 만들어진 남자와 정자 중 일부에 대한 자료이다.

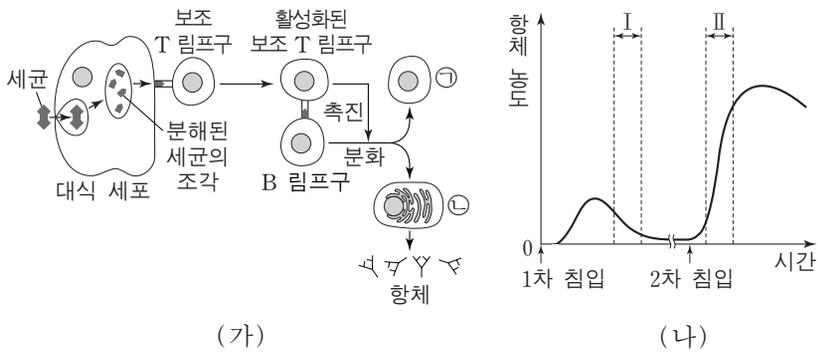
생식 세포	비분리 발생 시기	성염색체	적록 색맹 유전자
남자 ㉠	감수 1분열	있음	있음
남자 ㉡	감수 2분열	있음	있음
정자 ㉢	감수 1분열	있음	없음
정자 ㉣	감수 2분열	있음	없음
정자 ㉤	감수 2분열	없음	없음

- 남자 ㉠, ㉡ 중 하나와 정자 ㉢~㉤ 중 하나가 수정되어 Q가 태어났다.
- Q는 적록 색맹이며, 염색체 수는 정상이다.

이 자료에서 Q가 태어날 때 수정된 남자와 정자로 옳은 것은? (단, A와 B에서 일어난 염색체 비분리 이외의 다른 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- | | 남자 | 정자 |
|---|----|----|
| ① | ㉠ | ㉢ |
| ② | ㉠ | ㉣ |
| ③ | ㉠ | ㉤ |
| ④ | ㉡ | ㉣ |
| ⑤ | ㉡ | ㉤ |

12. 그림 (가)는 어떤 세균이 인체에 침입했을 때 일어나는 방어 작용을, (나)는 이 세균의 침입에 의해 생성되는 혈중 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 형질 세포와 기억 세포 중 하나이다.

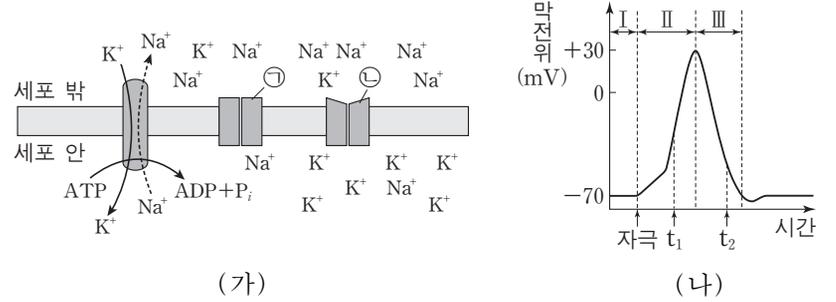


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 보조 T 림프구는 대식 세포를 통해 항원을 인식한다.
 - ㄴ. 구간 I에서 항체 농도가 감소하는 것은 ㉠의 수가 감소하기 때문이다.
 - ㄷ. 구간 II에서 ㉡은 ㉠으로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

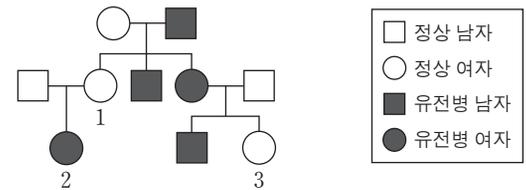
13. 그림 (가)는 신경 축삭 돌기의 세포막을 경계로 휴지 전위가 유지될 때의 이온 분포를, (나)는 활동 전위가 발생하였을 때 막전위의 변화를 나타낸 것이다. (가)에서 ㉠은 Na^+ 통로, ㉡은 K^+ 통로이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 구간 I에서 K^+ 의 농도는 세포 밖이 세포 안보다 높다.
- ② 구간 II에서 재분극이 일어난다.
- ③ t_1 일 때 Na^+ 의 유입에 ATP가 사용된다.
- ④ t_2 일 때 ㉠을 통해 Na^+ 이 유출된다.
- ⑤ 구간 III에서 K^+ 이 ㉡을 통해 세포 안에서 세포 밖으로 확산된다.

14. 그림은 어떤 유전병에 대한 가계도이다. 이 유전병은 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.

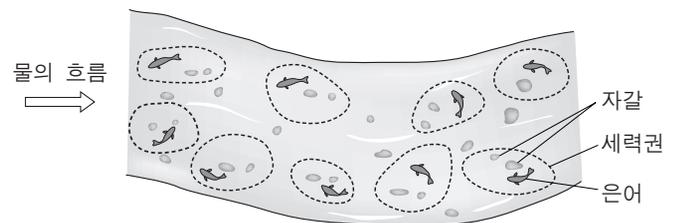


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기> —
- ㄱ. 1의 X 염색체에 A가 있다.
 - ㄴ. 이 가계도의 구성원 모두는 A*를 가지고 있다.
 - ㄷ. 2의 동생과 3의 동생이 각각 한 명씩 태어날 때, 이 두 아이가 모두 유전병을 가질 확률은 12.5%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 하천에서 은어가 세력권을 형성하여 생활하는 것(텃세)을 나타낸 것이다.

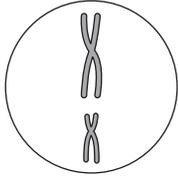


이 자료에 나타난 개체군 내의 상호 작용과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 높은 순위의 닭이 낮은 순위의 닭보다 모이를 먼저 먹는다.
- ② 우두머리 기러기는 리더가 되어 무리를 이끈다.
- ③ 여왕개미와 일개미는 서로 다른 일을 한다.
- ④ 호랑이는 배설물로 자기 영역을 표시한다.
- ⑤ 스톱소니는 눈신토끼를 잡아먹는다.

16. 표는 어떤 동물($2n=4$)의 모세포 1개로부터 생식 세포가 형성될 때 서로 다른 세 시기 A, B, C에서 관찰된 세포 1개당 염색체 수와 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 그림은 A, B, C 중 한 시기에서 관찰된 세포의 염색체를 나타낸 것이다.

시기	세포 1개당 염색체 수	핵 1개당 DNA 상대량
A	2	1
B	4	4
C	2	2



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 세 시기를 순서 없이 나타낸 것이고, B와 C는 중기이다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색 분체 수}}{\text{염색체 수}}$ 는 B에서가 C에서의 2배이다.
 ㄴ. 그림은 C의 염색체이다.
 ㄷ. A의 세포는 간기의 S기를 거쳐 C의 세포가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 3종의 생물에서 체세포 1개에 들어 있는 염색체 수를 나타낸 것이다.

생물 종	염색체 수
사람	46
침팬지	48
감자	48

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

—<보기>—

ㄱ. 침팬지와 감자의 핵형은 동일하다.
 ㄴ. 사람에서 염색체 수는 유전자 수와 같다.
 ㄷ. 사람의 정자 1개에 들어 있는 상염색체는 22개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생물 다양성의 3가지 의미를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

ㄱ. 사람마다 눈동자 색이 다른 것은 유전적 다양성에 해당한다.
 ㄴ. 종 다양성에는 동물 종과 식물 종만 포함된다.
 ㄷ. 한 생태계 내에 존재하는 생물의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 유전자형이 RrTtYy인 어떤 식물 P를 자가 수분시켜 얻은 자손(F_1) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 R, T, Y는 대립 유전자 r, t, y에 대해 각각 완전 우성이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
R_T_Y_	300	rrT_yy	50
R_T_yy	100	R_ttY_	150
rrT_Y_	150	R_ttyy	50

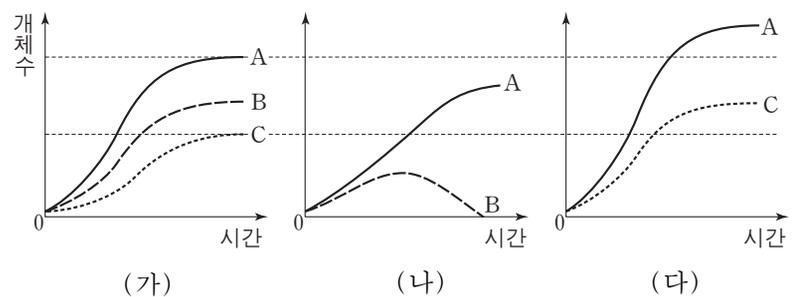
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. R와 y는 연관되어 있다.
 ㄴ. P에서 형성된 꽃가루 중 Rty의 유전자형을 가지는 꽃가루가 있다.
 ㄷ. F_1 에서 표현형이 R_T_Y_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 종 A~C를 각각 단독 배양하였을 때, (나)와 (다)는 A와 B, A와 C를 각각 혼합 배양하였을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. (나)는 A와 B가 분서를 한 결과이다.
 ㄴ. (나)에서 경쟁 배타가 일어났다.
 ㄷ. (다)에서 A와 C는 편리 공생의 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

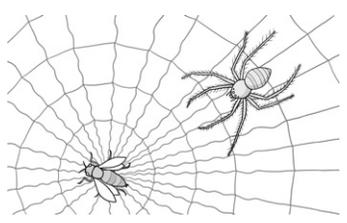
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 다음은 거미가 거미줄을 이용하여 먹이를 잡는 과정의 일부를 설명한 것이다.

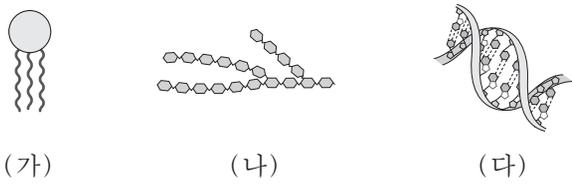
거미줄에 먹이가 걸리면 거미줄에 진동이 발생한다.
 ㉠ 거미는 이 진동을 감지하여 먹이를 향해 다가간다.



㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 효모는 출아법으로 증식한다.
- ② 장구벌레가 자라서 모기가 된다.
- ③ 콩은 저장된 녹말을 이용하여 발아한다.
- ④ 색맹인 어머니로부터 색맹인 아들이 태어난다.
- ⑤ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.

2. 그림은 생물을 구성하는 물질의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 DNA, 중성 지방, 글리코젠 중 하나이다.



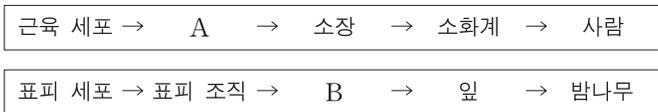
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 유기 용매에 녹는다.
 ㄴ. (나)는 글리코젠이다.
 ㄷ. (다)의 구성 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물과 식물의 구성 체제의 예를 각각 나타낸 것이다.



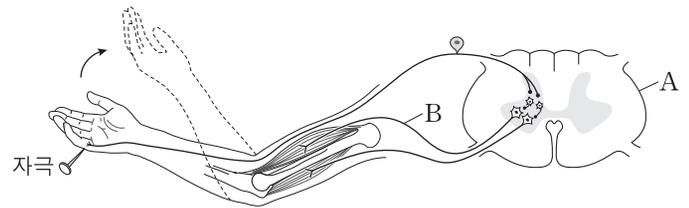
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 내장근(민무늬근)은 A에 해당한다.
 ㄴ. B는 기본 조직계이다.
 ㄷ. 잎은 기관에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 자극에 의하여 반사가 일어날 때 감각기와 반응기 사이의 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

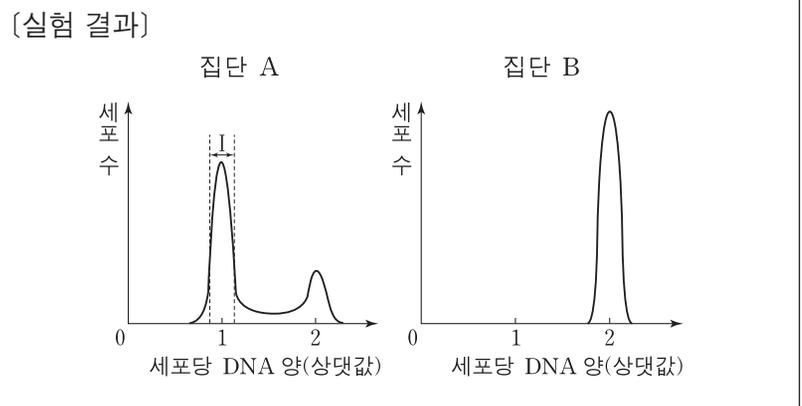
—————<보기>—————

ㄱ. A는 연수이다.
 ㄴ. B는 자율 신경이다.
 ㄷ. B는 전근을 통해 나온다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 체세포를 영양 물질이 풍부한 조건에서 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
 (나) A와 B 중 B에만 물질 X를 처리하고 동일한 조건에서 두 집단을 일정 시간 동안 배양한다.
 (다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.



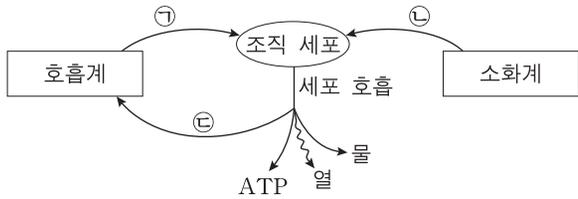
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 집단 A의 세포는 G₂기보다 G₁기가 길다.
 ㄴ. 구간 I에는 분열기(M기)의 세포가 있다.
 ㄷ. 물질 X는 G₁기에서 S기로의 전환을 억제한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람에게서 일어나는 에너지 대사 과정의 일부와 물질 ㉠~㉣의 이동을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 이산화탄소, 산소, 포도당 중 하나이다.

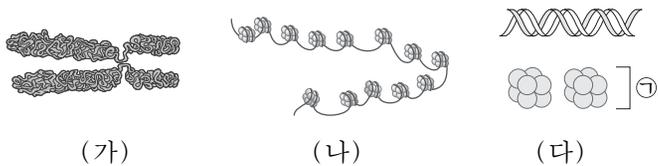


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 산소이다.
 - ㄴ. ㉡이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.
 - ㄷ. ㉣은 호흡계를 통해 몸 밖으로 배출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 세포 주기에 따른 염색체의 응축 정도를, (다)는 염색체의 구성 성분을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 세포 주기의 G₁기에 (나)가 관찰된다.
 - ㄴ. 세포 주기의 S기에 (나)가 (가)로 응축된다.
 - ㄷ. (다)의 ㉠은 뉴클레오솜이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 근육 원섬유 마디 X가 수축 또는 이완했을 때의 길이를, 그림 (가)~(다)는 X의 서로 다른 세 지점의 단면에서 관찰되는 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 분포를 나타낸 것이다.

구분	X의 길이(μm)
㉠	1.7
㉡	2.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉡에서 ㉠으로 될 때 ATP가 소모된다.
 - ㄴ. (가)는 H대의 단면에 해당한다.
 - ㄷ. (나)의 필라멘트 길이는 ㉡에서보다 ㉠에서 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 영희네 가족의 유전병과 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 유전자와 ABO 식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 유전병은 정상 유전자 T와 유전병 유전자 T*에 의해 결정되며, 대립 유전자 T와 T* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 아버지, 어머니, 오빠는 모두 유전병을 나타내고, 영희는 정상이다.
- 아버지는 A형, 어머니와 오빠는 B형, 영희는 O형이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 생식 세포 형성 시 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보기> —
- ㄱ. 대립 유전자 T는 T*에 대해 우성이다.
 - ㄴ. 아버지의 T*는 혈액형 대립 유전자 A와 연관되어 있다.
 - ㄷ. 오빠의 T*는 어머니로부터 물려받았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

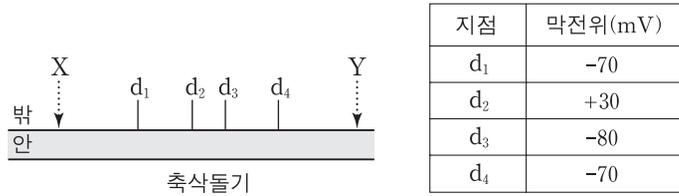
10. 다음은 생물 다양성의 의미를 설명한 자료이다.

- (가) 어떤 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 의미한다.
- (나) 생태계는 강수량, 기온, 토양 등과 같은 요인에 의해 달라져서, 사막, 초원, 삼림, 강, 습지 등으로 다양하게 형성된다.
- (다) 동일한 생물 종이더라도 색, 크기, 모양 등의 형질이 각 개체 간에 다르게 나타난다.

다음 중 (가)~(다)에 해당하는 생물 다양성의 의미로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 유전적 다양성 | 생태계 다양성 | 종 다양성 |
| ② | 유전적 다양성 | 종 다양성 | 생태계 다양성 |
| ③ | 종 다양성 | 생태계 다양성 | 유전적 다양성 |
| ④ | 종 다양성 | 유전적 다양성 | 생태계 다양성 |
| ⑤ | 생태계 다양성 | 종 다양성 | 유전적 다양성 |

11. 그림은 민말이집 신경 축삭돌기의 일부를, 표는 그림의 두 지점 X나 Y 중 한 곳을 자극하여 흥분의 전도가 1회 일어날 때, 네 지점(d₁~d₄)에서 동시에 측정한 막전위를 나타낸 것이다. 휴지 전위는 -70mV이다.



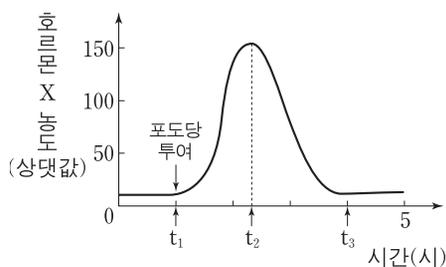
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 흥분의 전도는 X에서 Y로 진행된다.
 ㄴ. d₂에서 Na⁺ 농도는 축삭돌기 안에서보다 밖에서 높다.
 ㄷ. d₃에서 K⁺는 축삭돌기 안으로 확산된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 정상인에게 공복 시 포도당을 투여한 후 혈당량 조절에 관여하는 호르몬 X의 혈중 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 이자에서 분비된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 혈중 글루카곤 농도는 t₂일 때보다 t₁일 때 높다.
 ㄴ. 혈당량은 t₃일 때보다 t₂일 때 높다.
 ㄷ. X는 이자의 α 세포에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 표는 100명의 학생 집단을 대상으로 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

구분	학생 수
응집원 ㉠을 가진 학생	38
응집소 ㉡을 가진 학생	55
응집원 ㉠과 응집소 ㉡을 모두 가진 학생	27

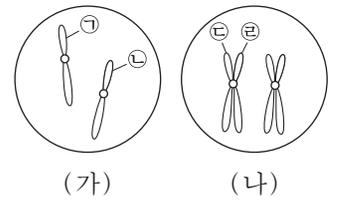
이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. O형의 학생이 가장 많다.
 ㄴ. 항 A 혈청과 항 B 혈청 모두에 응집되는 혈액을 가진 학생은 11명이다.
 ㄷ. 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생보다 응집되지 않는 혈액을 가진 학생이 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 동물의 세포 분열 과정 중 어느 한 시기의 염색체를 나타낸 것이다. (가)는 체세포 분열, (나)는 감수 분열이고, (가)와 (나)에는 1번 염색체만을 나타내었다.



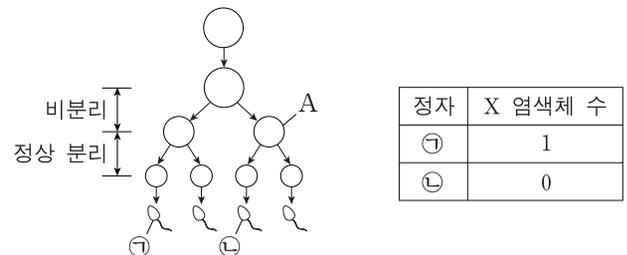
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠과 ㉡은 상동 염색체이다.
 ㄴ. ㉢과 ㉣은 감수 1분열 시 서로 분리된다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 1번 염색체 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 사람에게서 감수 분열을 통해 정자가 형성되는 과정을, 표는 정자 ㉠과 ㉡의 X 염색체 수를 나타낸 것이다.



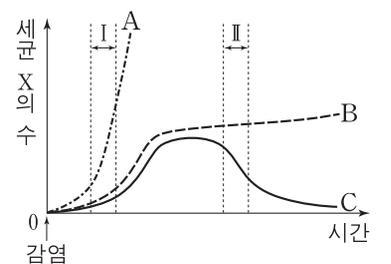
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 성염색체에서만 비분리가 1회 일어났으며, 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. A의 염색분체 수는 44개이다.
 ㄴ. DNA 양은 ㉠이 ㉡의 2배이다.
 ㄷ. ㉡과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이가 터너 증후군일 확률은 1/2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세균 X에 처음으로 감염된 생쥐 A~C에서 시간에 따른 세균 X의 수를 나타낸 것이다. A~C는 각각 정상 생쥐, 대식 세포가 결핍된 생쥐, 림프구가 결핍된 생쥐 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A는 림프구가 결핍된 생쥐이다.
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 식균 작용은 A에서보다 B에서 활발하다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 항체 농도는 B에서보다 C에서 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 형질 (가)와 (나)에 대한 자료와 이 형질을 나타내는 어떤 집안의 가계도이다.

- (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
- (가)와 (나)는 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

- 2에서 (가)의 유전자형은 이형 접합이다.
- ㉠은 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 열성 동형 접합이다.

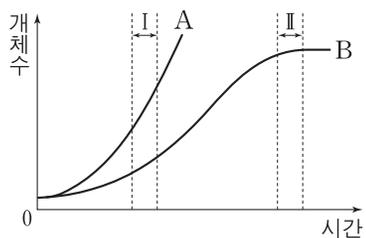
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 생식 세포 형성 시 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 1에서 (가)의 유전자형은 이형 접합이다.
- ㄴ. 3의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가), (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.
- ㄷ. ㉠과 2사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 (가), (나)에 대해 ㉠과 같은 유전자형을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림의 A와 B는 각각 어떤 개체군의 이론적인 성장 곡선과 실제 성장 곡선 중 하나를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 개체군에서 이입과 이출은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 이론적인 성장 곡선이다.
- ㄴ. B에서 환경 저항은 구간 I에서보다 구간 II에서 크다.
- ㄷ. 구간 I에서 개체수 증가율은 A에서보다 B에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 초파리의 눈 색과 날개 길이 유전에 대한 자료이다.

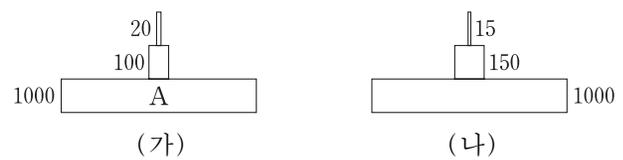
- 초파리의 붉은 눈 유전자와 흰 눈 유전자는 X염색체에 존재하고, 암컷 초파리는 성염색체 XX를, 수컷 초파리는 XY를 갖는다.
- 초파리의 눈 색과 날개 길이는 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 각 대립 유전자 중 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 우성이고, 정상 날개 유전자는 짧은 날개 유전자에 대해 우성이다.
- 표는 붉은 눈, 정상 날개 암컷과 붉은 눈, 정상 날개 수컷을 교배하여 얻은 자손(F₁) 1000마리의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F ₁ 표현형	㉠ 붉은 눈, 정상 날개 암컷	붉은 눈, 짧은 날개 수컷	㉡ 흰 눈, 정상 날개 수컷
개체수	500	250	250

F₁의 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, F₂가 붉은 눈, 정상 날개 암컷일 확률은? (단, 생식 세포 형성 시 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{16}$ ⑤ $\frac{1}{8}$

20. 그림 (가)와 (나)는 각각 서로 다른 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양의 비율이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)의 A는 생산자이다.
- ㄴ. 2차 소비자의 에너지 효율은 (가)에서보다 (나)에서 높다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

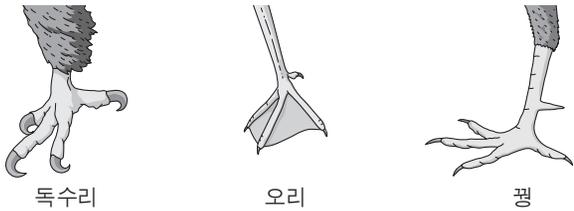
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 먹이의 종류나 서식지에 따른 새의 발 모양을 나타낸 것이다.



이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 짙신벌레는 이분법으로 증식한다.
- ② 미모사의 입을 건드리면 입이 접힌다.
- ③ 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- ④ 소나무는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
- ⑤ 사막여우는 귀가 크고 몸집이 작으며, 북극여우는 귀가 작고 몸집이 크다.

2. 다음은 세포 소기관에 대한 자료이다.

- 핵은 유전 물질인 (㉠)를 가지고 있어 유전 형질 발현에 중요한 역할을 한다.
- 미토콘드리아에서는 생명 활동에 필요한 에너지가 생성되는 (㉡)이 일어난다.
- (㉢)은 효소를 가지고 있어 세포 내 소화를 담당한다.

다음 중 ㉠~㉢에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---|-----|-------|-----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | DNA | 세포 호흡 | 리보솜 |
| ② | DNA | 세포 호흡 | 리소솜 |
| ③ | DNA | 광합성 | 리보솜 |
| ④ | RNA | 세포 호흡 | 리보솜 |
| ⑤ | RNA | 광합성 | 리소솜 |

3. 표는 동물 조직 A~C의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 상피 조직, 결합 조직, 신경 조직 중 하나이다.

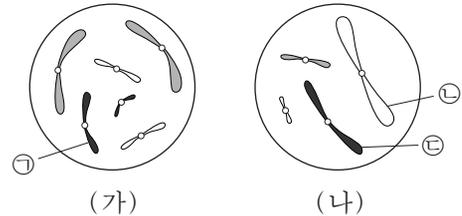
조직	A	B	C
조직의 예			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 결합 조직이다.
 - ㄴ. B는 동물체의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있다.
 - ㄷ. 소화 기관인 위에는 A~C가 모두 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 동물 A($2n=6$)와 B($2n=?$)의 어떤 세포에 들어 있는 모든 염색체를 모식적으로 나타낸 것이다. A와 B의 성염색체는 XY이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 성염색체이다.
 - ㄴ. ㉡은 ㉢의 상동 염색체이다.
 - ㄷ. A와 B의 생식 세포에 들어 있는 염색체 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

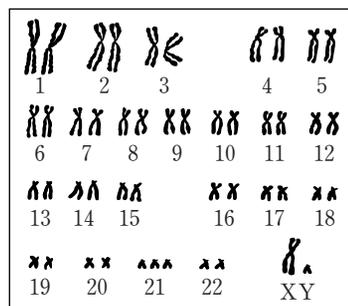
5. 다음은 어떤 사람의 혈액을 채취하여 핵형을 분석하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 혈액에 혈액 응고 방지 물질을 넣고 원심 분리한다.
- (나) 특정 세포만을 분리하여 체세포 분열을 유도한다.
- (다) 이 세포에 세포 분열을 중지시키는 물질을 처리한 후 염색을 한다.
- (라) 염색된 세포 ㉠을 광학 현미경으로 관찰한 후 핵형을 분석한다.

[실험 결과]

○ ㉠의 핵형 분석 결과

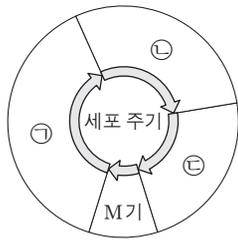


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (라)의 ㉠은 간기의 세포이다.
 - ㄴ. 이 사람은 다운 증후군을 나타낸다.
 - ㄷ. 이 실험 결과에서 낫 모양 적혈구 빈혈증 여부를 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 동물 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁, G₂, S기 중 하나이다.

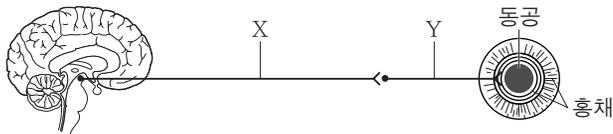


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. 핵 1개당 DNA 양은 ㉠ 시기 세포가 ㉣ 시기 세포의 2배이다.
 ㉡. 방추사는 ㉡ 시기에 나타난다.
 ㉢. M기에 핵막의 소실과 형성이 관찰된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

7. 그림은 뇌와 자율 신경에 의한 동공 크기 조절 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

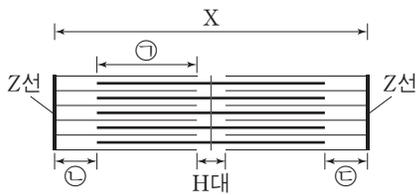
- ㉠. X와 Y는 모두 말초 신경계에 속한다.
 ㉡. Y 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 ㉢. 동공 크기 조절의 중추는 연수이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되어 있고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이이고, 그림은 ㉠일 때 근육 원섬유 마디 X의 구조이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	2.2
㉡	2.0



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, 구간 ㉡과 ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉠일 때 구간 ㉡과 ㉢의 길이의 합은 0.6μm이고, H대의 길이는 0.2μm이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. 골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 세포이다.
 ㉡. 구간 ㉠의 길이는 ㉠일 때보다 ㉡일 때 길다.
 ㉢. ㉡일 때 마이오신 필라멘트의 길이는 1.4μm이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

9. 다음은 철수네 가족 구성원의 유전병 ㉠과 적록 색맹에 대한 자료이다.

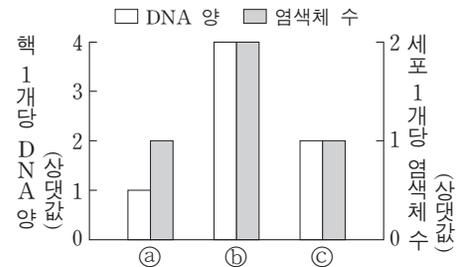
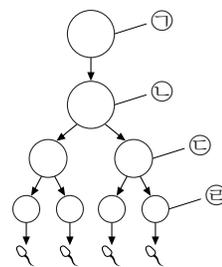
- 유전병 ㉠은 성염색체에 있는 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- 적록 색맹은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, B는 정상 유전자이고, B*는 색맹 유전자이다.
- 철수네 가족 구성원은 아버지, 어머니, 형, 철수이고, 이들의 핵형은 모두 정상이다.
- 부모의 생식 세포 형성 시 비분리가 일어난 정자 ㉠과 비분리가 일어난 난자가 수정되어 남자인 철수가 태어났다. 이때 비분리는 각각 성염색체에서만 1회씩 일어났다.
- 형은 유전병 ㉠을 나타내며, 어머니와 철수는 유전병 ㉠을 나타내지 않는다.
- 철수는 적록 색맹이며, 어머니와 형은 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 염색체 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ㉠. 아버지는 유전병 ㉠을 나타내지 않는다.
 ㉡. 어머니는 A*와 B*가 연관된 X 염색체를 가지고 있다.
 ㉢. 감수 1분열에서 비분리가 일어나 정자 ㉠이 만들어졌다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 그림 (가)는 어떤 동물에서 G₁기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 세포 ㉠~㉢의 핵 1개당 DNA 양과 세포 1개당 염색체 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 세포 ㉡~㉣ 중 하나이다. 이 동물의 유전자형은 Tt이며, T와 t는 서로 대립 유전자이다.

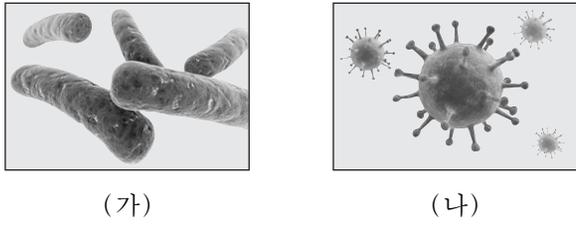


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉡과 ㉢은 중기의 세포이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ㉠. 세포 1개에 있는 T의 수는 ㉠과 ㉢이 같다.
 ㉡. 핵 1개당 DNA 양 / 세포 1개당 염색체 수 = ㉡과 ㉢이 같다.
 ㉢. ㉢이 ㉣로 되는 과정에서 염색 분체가 분리된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 그림 (가)와 (나)는 결핵과 독감의 원인이 되는 병원체를 각각 나타낸 것이다.

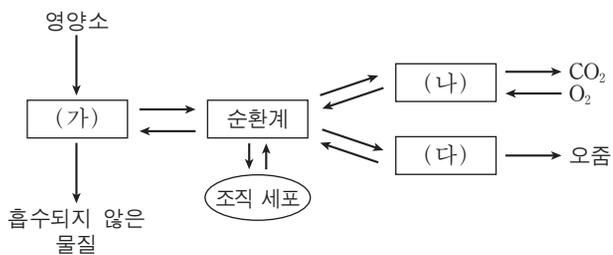


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. (가)에서는 물질대사가 일어난다.
 ㄴ. (나)는 핵막이 있는 세포이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 핵산을 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 우리 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

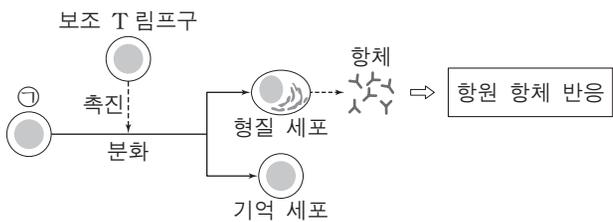


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. (가)에서는 영양소의 소화와 흡수가 일어난다.
 ㄴ. (나)는 호흡계이다.
 ㄷ. (가)~(다)에서 모두 물질대사가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 체내에 병원체 X가 1차 침입할 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 B 림프구와 T 림프구 중 하나이다.

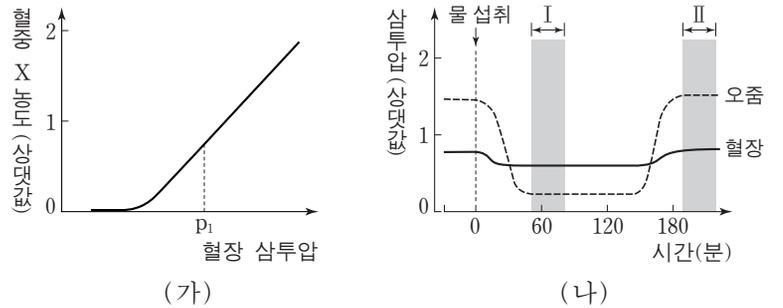


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. 이 방어 작용에서 체액성 면역 반응이 일어난다.
 ㄴ. ㉠은 가슴샘(흉선)에서 성숙된다.
 ㄷ. X가 2차 침입할 때 보조 T 림프구에서 항체가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 정상인의 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

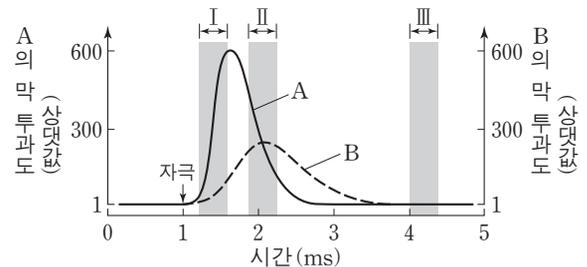


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. 시상하부는 X의 분비를 조절한다.
 ㄴ. p₁일 때 땀을 많이 흘리면 혈중 X 농도는 감소한다.
 ㄷ. 생성되는 오줌의 양은 구간 I에서보다 구간 II에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막에서의 이온 A와 B의 막 투과도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.

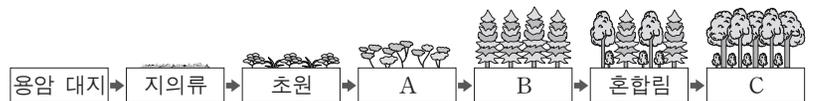


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. 구간 I에서 A가 세포 밖으로 확산된다.
 ㄴ. 구간 II에서 B의 농도는 세포 밖에서보다 세포 안에서 높다.
 ㄷ. 구간 III에서 세포 안의 A 농도 유지에 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 지역에서의 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 관목림 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. A는 관목림이다.
 ㄴ. 2차 천이를 나타낸 것이다.
 ㄷ. 이 지역의 식물 군집은 B에서 극상을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 자료이다.

○ 그림은 이 집안의 ABO 식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 가계도이고, 표는 이 가계도의 구성원 1, 3, 4 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	1의 적혈구	3의 적혈구	4의 적혈구
1의 혈장	-	-	+
3의 혈장	+	-	+
4의 혈장	-	㉠	-

(+ : 응집됨, - : 응집 안 됨)

○ 유전병 ㉠은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되며, T와 T*의 우열 관계는 분명하다. T는 정상 유전자이고, T*는 유전병 유전자이다.
 ○ 구성원 1과 2는 각각 대립 유전자 T와 T* 중 한 가지만 갖고 있다.
 ○ 구성원 2와 5의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 같다.

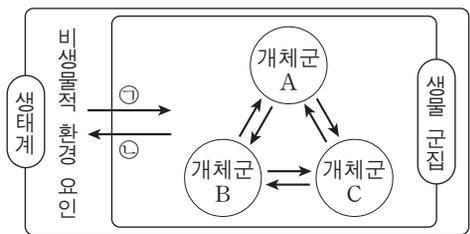
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 +이다.
 ㄴ. 3과 5는 모두 T*를 갖고 있다.
 ㄷ. 4와 5 사이에 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형이며 유전병 ㉠인 아들일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계를 구성하는 요소 간의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 생물 군집과 비생물적 환경 요인 간의 영향을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 빛의 과장이 해조류의 분포에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 높아지는 것은 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 개체군 사이의 상호 작용의 예로는 경쟁이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표 (가)와 (나)는 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2를 각각 자가 교배(자가 수분)하여 얻은 자손 1대의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 자가 교배하여 얻은 자손 1대의 수는 각각 400 개체이다.

표현형	개체수
A_B_D_	150
A_B_dd	75
aaB_D_	75
A_bbD_	50
A_bbdd	25
aabbD_	25

(가)

표현형	개체수
A_B_D_	225
A_bbD_	75
aaB_dd	75
aabbdd	25

(나)

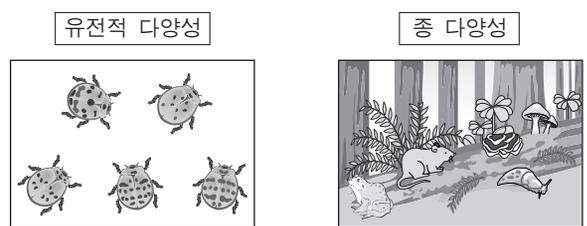
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P1, P2의 생식 세포 형성 시 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A와 b를 모두 갖는 꽃가루가 P1과 P2 둘 다에서 형성된다.
 ㄴ. (가)에서 표현형이 aaB_D_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.
 ㄷ. P1과 P2를 교배하여 자손 1대를 얻을 때, 자손 1대의 표현형이 A_bbD_일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생물 다양성의 3가지 의미 중 유전적 다양성과 종 다양성을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 유전적 다양성은 동물 중에서만 나타난다.
 ㄴ. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 종 다양성이라고 한다.
 ㄷ. 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

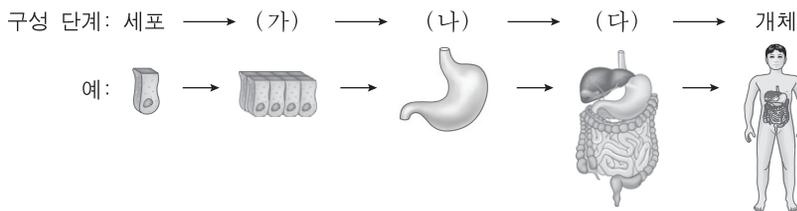
1. 다음은 혈우병에 대한 자료이다.

혈우병은 유전자 돌연변이에 의해 발생하는 병이다. 19세기 영국의 빅토리아 여왕은 혈우병 보인자였는데, ㉠ 빅토리아 여왕의 딸들이 유럽의 다른 왕족과 결혼하여 태어난 아들들에게서 혈우병이 나타났다. 이 과정을 통하여 혈우병이 유럽의 여러 왕가로 퍼지게 되었다.

㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 식물은 광합성을 통해 양분을 합성한다.
- ② 개구리 알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
- ③ 엄마가 적록 색맹이면 아들도 적록 색맹이다.
- ④ 지렁이에 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ⑤ 선인장에는 잎이 변한 가시가 있어 물의 손실이 최소화된다.

2. 그림은 사람 몸의 구성 단계와 예를 나타낸 것이다.

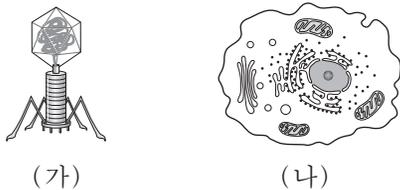


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

㉠. (가)는 조직이다.
 ㉡. 간은 (나)에 해당한다.
 ㉢. 식물은 (다)의 구성 단계를 갖는다.

- ① ㉠
- ② ㉢
- ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉡, ㉢
- ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 바이러스와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다.

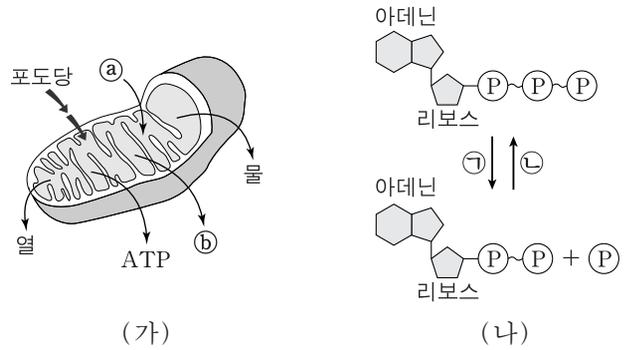


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

㉠. (가)는 세포막을 갖는다.
 ㉡. (나)는 자신의 효소를 이용하여 물질대사를 한다.
 ㉢. (가)와 (나)는 모두 핵산을 가지고 있다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 O₂와 CO₂ 중 하나이다.

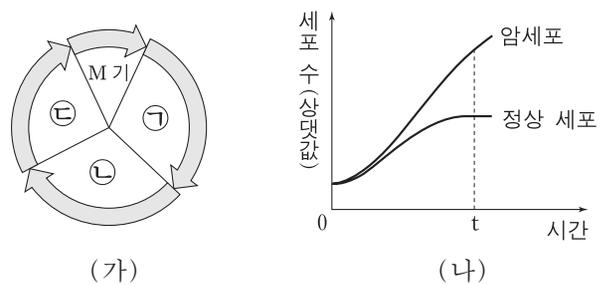


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

㉠. ㉠은 O₂이다.
 ㉡. (가)에서 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
 ㉢. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡ 반응이 일어난다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉠, ㉢
- ⑤ ㉡, ㉢

5. 그림 (가)는 사람 체세포의 세포 주기를, (나)는 어떤 암 환자의 동일한 조직에서 분리한 정상 세포와 암세포의 배양 시간에 따른 세포 수(상댓값)를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁, G₂, S기 중 하나이다.

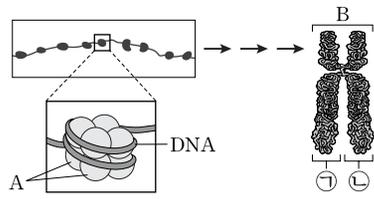


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

㉠. (가)의 M기에서 상동 염색체가 분리된다.
 ㉡. 암세포의 세포 주기에는 ㉣ 시기가 없다.
 ㉢. t일 때 세포 증식 속도는 암세포가 정상 세포보다 빠르다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉠, ㉢
- ⑤ ㉡, ㉢

6. 그림은 사람의 DNA가 염색체로 형성되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 히스톤 단백질이다.
 - ㄴ. B는 세포 주기의 S기에 관찰된다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 사람의 6가지 질병을 (가)~(다)로 구분하여 나타낸 것이다.

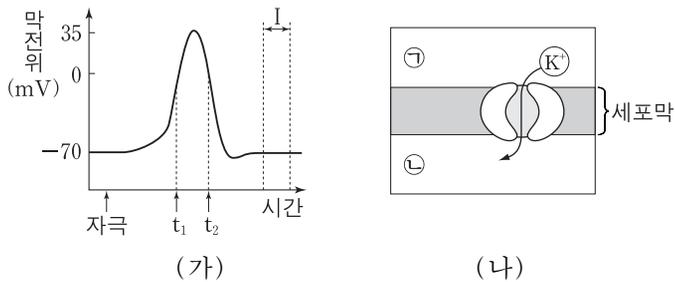
구분	질병
(가)	고혈압, 꽃가루 알레르기
(나)	결핵, 세균성 식중독
(다)	독감, 후천성 면역 결핍 증후군

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)의 질병은 다른 사람에게 전염된다.
 - ㄴ. (나)의 질병에 대한 방어 과정에서 비특이적 면역(방어)이 작용한다.
 - ㄷ. (다)의 질병은 병원체의 감염에 의해 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 활동 전위가 발생한 신경 세포의 축삭 돌기 한 지점 X에서 측정된 막전위 변화를, (나)는 t_2 일 때 X에서 K^+ 통로를 통한 K^+ 의 이동을 나타낸 것이다.

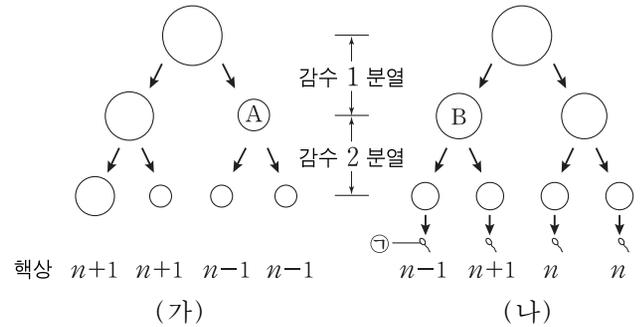


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 세포막을 통한 Na^+ 의 이동이 없다.
 - ㄴ. (나)에서 K^+ 의 이동 방식은 확산이다.
 - ㄷ. t_1 일 때 X에서 Na^+ 은 Na^+ 통로를 통해 ㉠에서 ㉡으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 여성과 남성의 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 21번 염색체가, (나)에서는 성염색체가 비분리되었다.



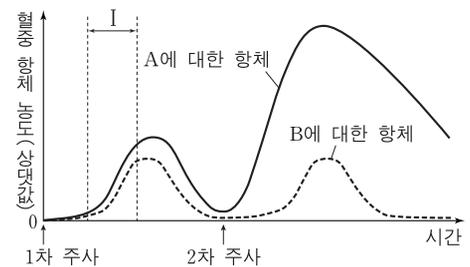
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 비분리는 각각 1회씩 일어났다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 염색 분체의 비분리가 일어났다.
 - ㄴ. A의 총 염색체 수와 B의 상염색체 수는 같다.
 - ㄷ. ㉠과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 터너 증후군이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 병원체에 대한 백신을 개발하기 위한 후보 물질 A와 B의 특성에 대한 자료이다.

○ A를 실험 동물 X에, B를 실험 동물 Y에 1차 주사하고 일정 시간 뒤 A를 X에, B를 Y에 2차 주사하였다. 그림은 X에서 A에 대한 혈중 항체 농도의 변화와 Y에서 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.



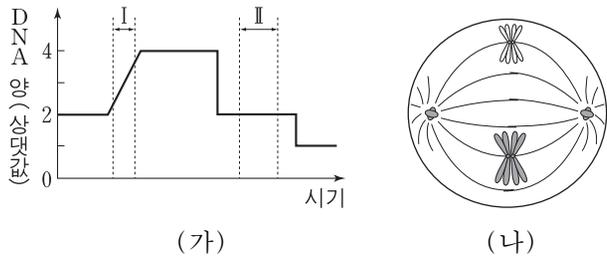
○ A를 1차 주사한 후, X에서 A에 대한 형질 세포와 기억 세포가 생성되었다.
○ B를 1차 주사한 후, Y에서 B에 대한 형질 세포는 생성되었고 기억 세포는 생성되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A에 대한 X의 방어 작용에서 체액성 면역 반응이 일어난다.
 - ㄴ. 구간 I에서 A에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화한다.
 - ㄷ. 2차 주사 후 Y에서 B에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어떤 동물의 정상적인 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.

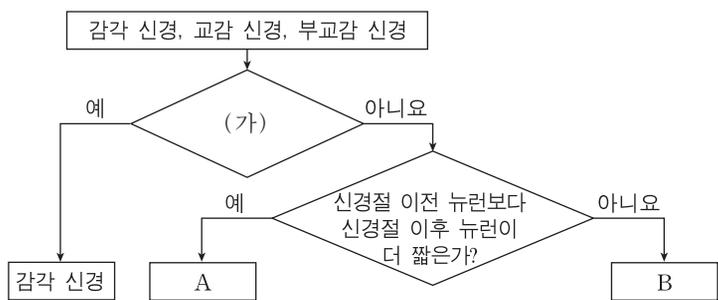


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. (나)의 핵상은 $2n$ 이다.
 - ㄴ. (나)의 방추사는 (가)의 구간 I에서 나타난다.
 - ㄷ. (나)는 (가)의 구간 II에서 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 3가지 신경을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.

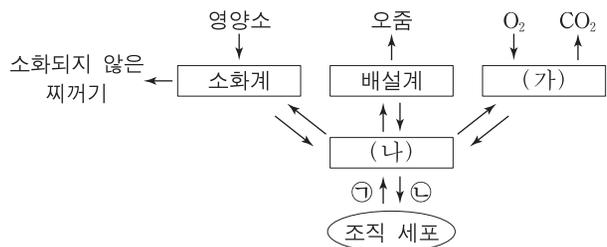


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. '심장 박동을 조절하는가?'는 구분 기준 (가)에 해당된다.
 - ㄴ. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
 - ㄷ. B가 흥분되면 인슐린의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 체내에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 순환계와 호흡계 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 O_2 와 CO_2 중 하나이다.

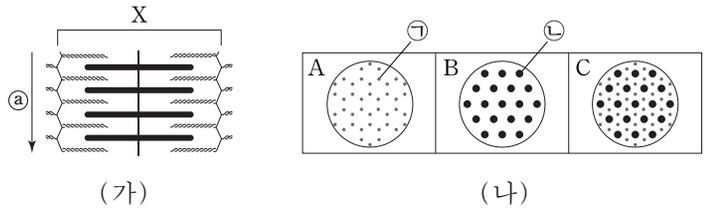


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠은 CO_2 이다.
 - ㄴ. (가)는 호흡계이다.
 - ㄷ. 심장은 (나)에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X가 이완된 상태를, (나)의 A~C는 X의 서로 다른 세 지점에서 ㉠ 방향으로 자른 단면을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠은 액틴 필라멘트이다.
 - ㄴ. C는 I대의 단면에 해당한다.
 - ㄷ. X의 $\frac{H\text{대 길이}}{A\text{대 길이}}$ 는 (가)에서보다 X가 수축된 상태에서 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 초파리에 대한 자료와 초파리의 교배 실험이다.

- 초파리에게는 3쌍의 상염색체가 있으며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 초파리의 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.

[실험]

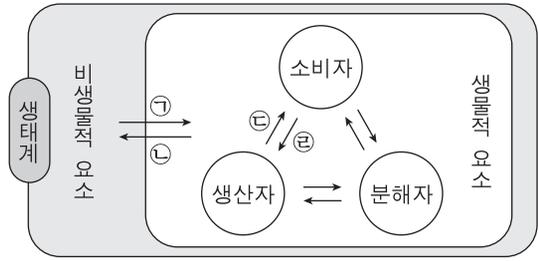
- (가) 회색 몸 수컷과 노란색 몸 암컷을 교배하여 자손 1대(F_1) 1000마리를 얻는다. F_1 의 수컷은 모두 노란색 몸, 암컷은 모두 회색 몸을 갖는다.
- (나) F_1 의 노란색 몸 수컷과 ㉠ 회색 몸 암컷을 교배하여 자손 2대(F_2) 1000마리를 얻는다. F_2 에서 회색 몸 수컷, 노란색 몸 수컷, ㉡ 회색 몸 암컷, 노란색 몸 암컷의 비는 1 : 1 : 1 : 1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 회색 몸 색깔 유전자는 노란색 몸 색깔 유전자에 대해 우성이다.
 - ㄴ. ㉠은 노란색 몸 색깔 유전자를 가지지 않는다.
 - ㄷ. ㉡과 회색 몸 수컷을 교배하여 자손 3대(F_3)를 얻을 때, F_3 의 수컷 중에서 몸 색깔이 회색일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 생태계를 구성하는 요소들 간의 관계를 나타낸 것이다.

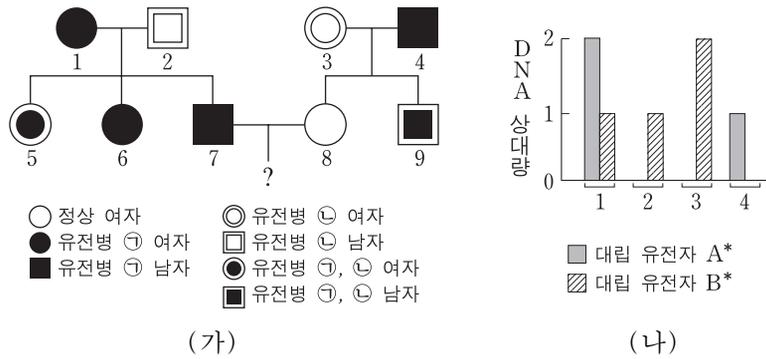


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 곰팡이는 분해자이다.
 - ㄴ. 숲의 나무가 하천의 수량에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. 일조량이 식물의 광합성량에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 유전병 ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를, (나)는 (가)의 1~4에서 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



7과 8 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

18. 표는 생물 다양성의 3가지 의미를 설명한 것이다. (가)~(다)는 각각 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성 중 하나이다.

구분	의미
(가)	사막, 초원, 삼림, 강, 습지 등 생태계가 다양하게 형성되는 것을 의미한다.
(나)	어떤 생태계에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 의미한다.
(다)	동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 생태계 다양성이다.
 - ㄴ. (나)는 지구 상의 모든 지역에서 동일하다.
 - ㄷ. 사람에게 따라 눈동자 색이 다른 것은 (다)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물의 꽃 색깔은 대립 유전자 A와 a, 종자 모양은 대립 유전자 B와 b, 줄기 길이는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- AA는 붉은색 꽃, Aa는 분홍색 꽃, aa는 흰색 꽃의 표현형을 나타낸다.
- B와 D는 b와 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 표현형이 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기인 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

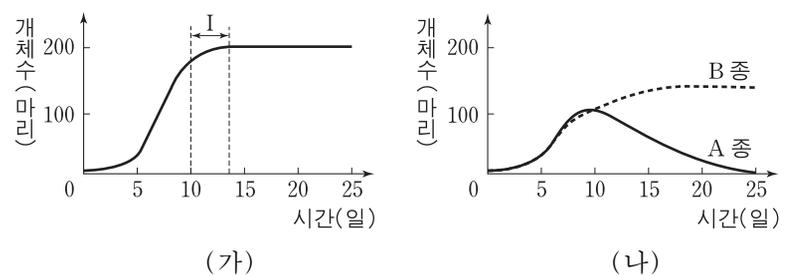
F ₁ 표현형	개체수
붉은색 꽃, 주름진 종자, 긴 줄기	300
붉은색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기	100
흰색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	300
흰색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	100
㉠ 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	600
분홍색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	200

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P의 생식 세포 형성 시 교차는 일어나지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. P에서 대립 유전자 A와 대립 유전자 B는 연관되어 있다.
 - ㄴ. ㉠ 개체들의 유전자형은 2가지이다.
 - ㄷ. 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 P를 교배하여 얻은 자손의 표현형은 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 짙진벌레 A종을 단독으로 배양했을 때, (나)는 짙진벌레 A종과 B종을 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 A종의 성장 곡선은 이론적 성장 곡선이다.
 - ㄴ. (가)의 구간 I에서 환경 저항이 A종의 개체수 증가에 영향을 미친다.
 - ㄷ. (나)에서 A종과 B종은 상리 공생 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

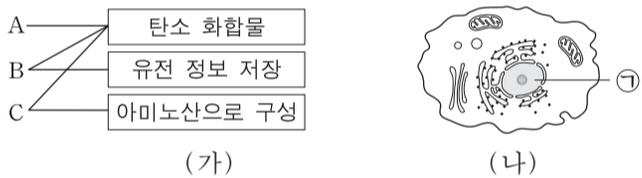
1. (가)~(다)는 생명 현상의 특성에 대한 예이다.

- (가) 색맹인 어머니로부터 색맹인 아들이 태어난다.
 (나) 뜨거운 물체에 손이 닿으면 반사적으로 손을 떼다.
 (다) 선인장은 사막에 적응하여 잎이 변한 가시를 가진다.

(가)~(다)에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| (가) | (나) | (다) |
| ① 물질대사 | 적응과 진화 | 발생과 성장 |
| ② 물질대사 | 자극에 대한 반응 | 적응과 진화 |
| ③ 생식과 유전 | 발생과 성장 | 물질대사 |
| ④ 생식과 유전 | 자극에 대한 반응 | 적응과 진화 |
| ⑤ 생식과 유전 | 발생과 성장 | 자극에 대한 반응 |

2. 그림 (가)는 물질 A~C와 그것의 특성을 선으로 연결하여 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 탄수화물, 핵산 중 하나이다. 그림 (나)는 동물 세포를 나타낸 것이며, ㉠은 세포 소기관이다.

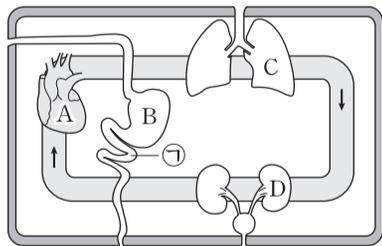


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다.
 ㄴ. B의 구성 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. ㉠에는 C가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 기관계 A~D를 나타낸 것이다. A~D는 각각 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이며, ㉠은 B를 구성하는 기관 중 하나이다.

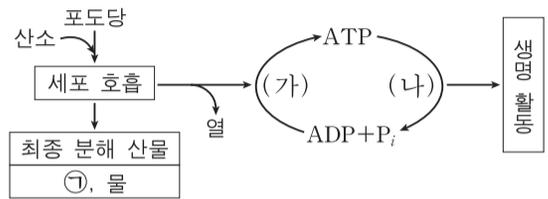


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. B와 C에서 흡수된 물질은 A를 통해 운반된다.
 ㄴ. D를 통해 요소가 배설된다.
 ㄷ. ㉠의 운동을 조절하는 신경의 신경절 이전 뉴런 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 미토콘드리아에서 과정 (가)가 일어난다.
 ㄴ. 세포 호흡 시 포도당에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
 ㄷ. 폐포의 모세혈관에서 폐포로 ㉠이 이동하는 과정에는 과정 (나)에서 방출된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

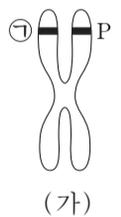
- A: 종 다양성이 높을 때가 낮을 때보다 생태계가 안정적으로 유지돼요.
 B: 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당해요.
 C: 유전적 다양성이 높은 종은 환경이 급격히 변하거나 전염병이 발생했을 때 멸종될 확률이 높아요.

발표 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

6. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 유전자 P, P*, T, T*의 DNA 상대량을, 그림 (가)는 철수 여동생의 염색체 중 하나를 나타낸 것이다. P는 P*의 대립 유전자이며, T는 T*의 대립 유전자이다.

구성원	DNA 상대량			
	P	P*	T	T*
어머니	0	2	2	0
누나	1	1	2	0
철수	0	1	1	1
여동생	1	1	1	1



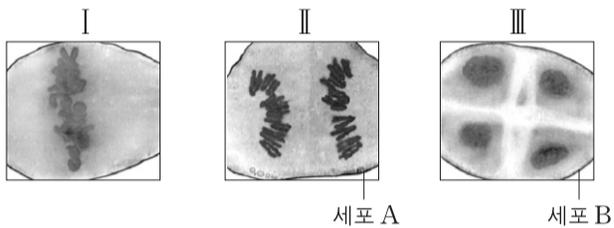
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 성염색체이다.
 ㄴ. ㉠은 아버지로 부터 물려받은 유전자이다.
 ㄷ. 철수의 아버지는 T와 T*를 모두 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 백합의 감수 분열 관찰 실험이다.

- (가) 백합의 ① 수술 한 개를 따서 에탄올과 아세트산이 3 : 1로 섞인 용액에 넣어 고정한 후, 꽃밥을 잘라 반침 유리에 올려놓는다.
- (나) 염색액을 한 방울 떨어뜨리고 해부침으로 잘게 찢는다.
- (다) 덮개 유리를 덮고 그 위에 거름종이를 얹은 후 엄지손가락으로 지그시 눌러 표본을 만든다.
- (라) (다)의 표본에서 광학 현미경을 이용해 감수 분열의 서로 다른 단계에 있는 세포를 같은 배율로 관찰하여 I~III과 같은 결과를 얻었다.



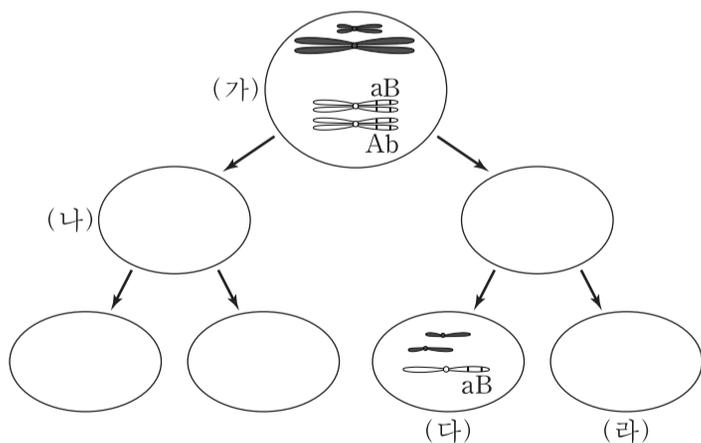
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 감수 분열을 관찰하기 위해서는 활짝 핀 꽃에서보다 어린 꽃봉오리에서 ①을 얻는 것이 적절하다.
- ㄴ. A는 염색 분체가 분리된 상태이다.
- ㄷ. B에서 DNA 복제가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 남자에서 세포 (가)로부터 생식 세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩만 나타냈으며, (나)~(라)는 이로부터 형성된 세포이다. 생식 세포 형성 과정 중 염색체 비분리가 1회 일어났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 다른 돌연변이와 교차는 일어나지 않았다.)

<보기>

- ㄱ. (나)의 염색 분체 수 / (라)의 염색체 수 는 4이다.
- ㄴ. (다)가 형성될 때 염색 분체 비분리가 일어났다.
- ㄷ. (라)에는 대립 유전자 A와 대립 유전자 b가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

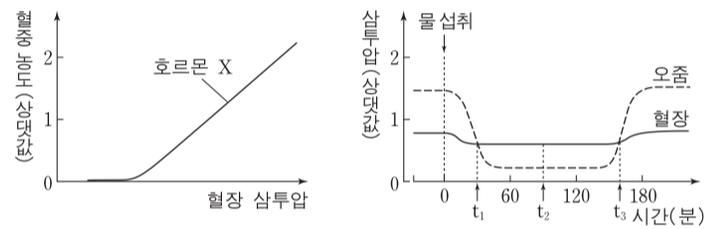
9. 그림은 생명체의 구성 체제에 대한 학생들의 의견을 나타낸 것이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

10. 그림 (가)는 건강한 사람의 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 이 사람이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.



(가) (나)

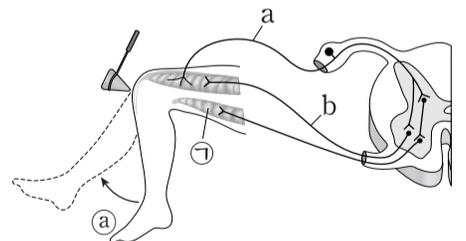
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 오줌량 외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.
- ㄴ. 체내 수분량은 t1에서가 t3에서와 같다.
- ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 t2에서가 물 섭취 시점에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



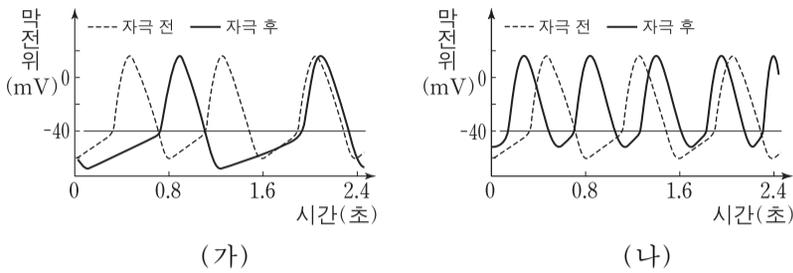
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 신경 a의 축삭 돌기에서 $Na^+ - K^+$ 펌프를 통해 K^+ 이 세포 안으로 유입된다.
- ㄴ. 신경 b에서 흥분의 이동은 도약 전도를 통해 일어난다.
- ㄷ. a가 일어나는 동안 ㉠의 근육 원섬유 마디에서 A대의 길이 / I대의 길이가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

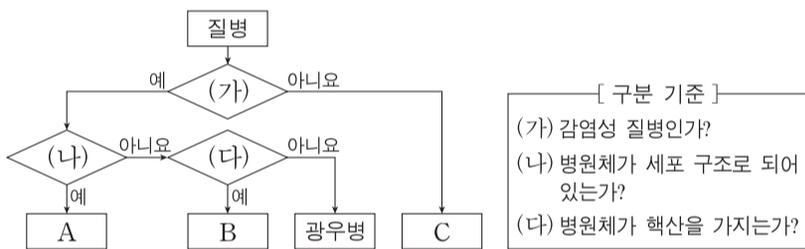
12. 심장 박동은 두 가지 자율 신경 A와 B에 의해 조절된다. 그림 (가)는 A를, (나)는 B를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
 - ㄴ. B는 골격근의 수축을 조절한다.
 - ㄷ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

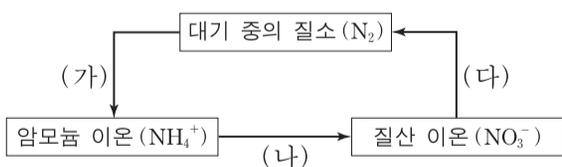
13. 그림은 구분 기준 (가)~(다)를 이용하여 4가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 혈우병, 결핵, 독감 중 하나이다.



A~C에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 혈우병 | 독감 | 결핵 |
| ② | 결핵 | 독감 | 혈우병 |
| ③ | 결핵 | 혈우병 | 독감 |
| ④ | 독감 | 혈우병 | 결핵 |
| ⑤ | 독감 | 결핵 | 혈우병 |

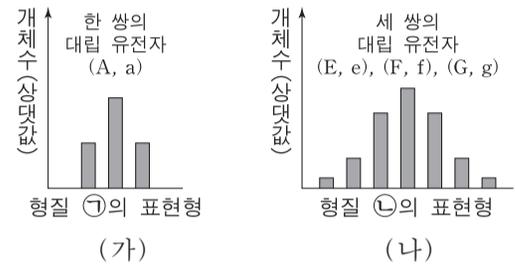
14. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 식물이 대기 중의 질소를 흡수하여 직접 이용하는 과정이다.
 - ㄴ. 질산균(질화 세균)은 (나)에 관여한다.
 - ㄷ. (다)는 질소 고정 과정이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 어떤 동물에서 형질 ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해, 형질 ㉡은 세 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠의, (나)는 ㉡의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉡의 표현형이 다르다. A, E, F, G 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 없으며, 각 형질에서 그림에 나타난 표현형만을 고려한다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠에 대한 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
 - ㄴ. ㉡의 유전은 복대립 유전이다.
 - ㄷ. ㉡의 유전자형이 EeFfGg인 개체와 eeffgg인 개체 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 가능성이 있는 표현형은 최대 7가지이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 쥐를 이용한 면역 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 질병 P를 일으키는 세균 p에 감염된 적이 있는 쥐의 혈청 X와, 세균 p에 감염된 적이 없는 쥐의 혈청 Y를 준비한다.
- (나) B림프구가 형질 세포로 분화되는 기능이 상실된 5마리의 쥐에 실험 I~V와 같이 주사액의 조성을 달리하여 주사한 후 질병 P의 발병 여부를 조사한다. 실험 I~V에서 사용한 X의 양, Y의 양, p의 양은 각각 동일하다.

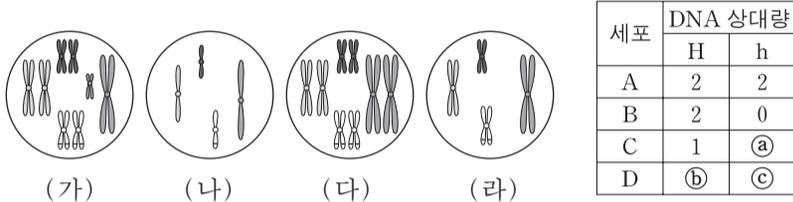
[실험 결과]

실험	실험 과정 (나)에서 쥐에게 주사한 주사액의 조성	질병 P의 발병 여부
I	열처리 안 한 X + 세균 p	발병 안 함
II	열처리한 X + 세균 p	발병함
III	열처리 안 한 Y + 세균 p	발병함
IV	열처리한 X + 열처리 안 한 Y + 세균 p	㉠
V	열처리 안 한 X + 열처리한 Y + 세균 p	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실험 I~V에서 주사한 주사액의 조성 외에 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 혈청 X에는 세균 p에 대한 항체가 있다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 발병 여부 결과는 동일하다.
 - ㄷ. IV의 쥐에서 세균 p에 대한 체액성 면역이 일어난다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 어떤 동물($2n=8$)에서 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자 H나 h에 의해 결정되며, 몸 색깔에 대한 유전자형은 Hh이다. 이 동물의 세포 A가 분열하여 세포 B가, 세포 B가 분열하여 세포 C가 형성되었다. 세포 C로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 수정란 D가 형성되었으며, 이 정자와 난자는 몸 색깔에 대한 동일한 대립 유전자를 가진다. 그림의 세포 (가)~(라)는 각각 A~D 중 하나이며, 표는 A~D가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ⓐ + ⓑ - ⓒ = 4이다.
 ㄴ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색체 수}}{H \text{의 DNA 상대량}}$ 는 (나)가 (다)의 2배이다.
 ㄷ. (라)는 (다)가 분열하여 형성된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 유전자형이 AaBbDdEe 인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 얻은 자손 800 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 우성이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_E_	㉠ 300	aaB_ddE_	100
A_B_D_ee	150	aaB_ddee	50
A_bbD_E_	150	aabbddE_	50

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

— <보기> —

ㄱ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.
 ㄴ. P에서 abdE를 가진 생식 세포가 만들어진다.
 ㄷ. ㉠ 중 P와 유전자형이 같은 개체의 수는 150이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, A~C는 각각 기생, 상리 공생, 편리 공생 중 하나이다.

상호 작용	종 1	종 2
A	손해	이익
B	이익	㉠
C	이익	이익

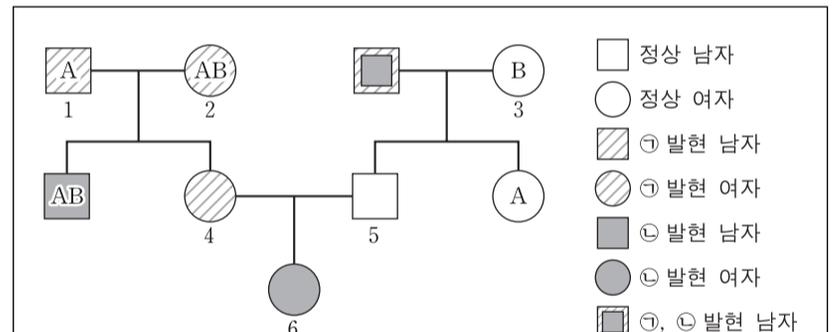
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 '손해'이다.
 ㄴ. A는 편리 공생이다.
 ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 자료이다.



- ABO 식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 상염색체에 연관되어 있다.
- ㉠과 ㉡은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 형질에서 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 1과 4에서 ABO 식 혈액형의 유전자형은 이형 접합이고, 3에서 ㉡의 유전자형은 이형 접합이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 2와 4는 ㉠에 대한 유전자형이 같다.
 ㄴ. 5의 혈액형은 A형이다.
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡ 중 어느 것도 발현되지 않고 혈액형이 B형일 확률은 0.25이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명		수험 번호	
----	--	-------	--

1. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 나타낸 것이다.



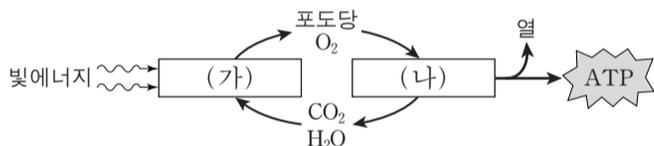
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 심장은 A에 해당한다.
ㄴ. B는 기관계이다.
ㄷ. 식물의 표피 조직은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
ㄴ. 엽록체에서 (가)가 일어난다.
ㄷ. 식물에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 생명체의 구성 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 인지질, 핵산 중 하나이다.

구성 물질 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	○	×
B	×	×	○
C	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠, ㉡, ㉢)
○ 항체의 주성분이다.
○ 세포막의 구성 성분이다.
○ 기본 단위가 뉴클레오타이드이다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A는 헤모글로빈의 구성 성분이다.
ㄴ. B는 바이러스의 구성 성분이다.
ㄷ. 인체에서 차지하는 비율은 C가 물보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 철수가 수행한 탐구 과정이다.

(가설)
소화 효소 X는 녹말을 분해할 것이다.

(탐구 설계 및 수행)
같은 양의 녹말 용액이 들어 있는 시험관 I과 II를 준비한 후 표와 같은 조건으로 물질을 첨가하고 37°C에서 반응시킨다.

시험관	I	II
첨가한 물질	㉠	㉡

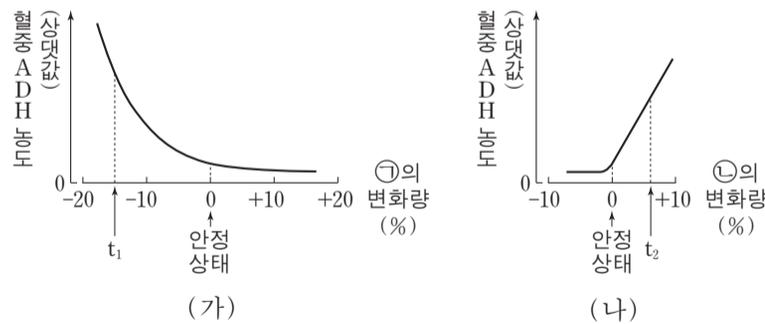
(결과)
시험관 II에서만 녹말이 분해되었다.

(결론)
소화 효소 X는 녹말을 분해한다.

다음 중 이 탐구 과정의 결과와 결론을 얻기 위해 첨가한 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은? (단, 제시된 조건 이외의 모든 실험 조건은 동일하게 한다.)

- | | |
|-----------------|---------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 증류수 | 소화 효소 X + 증류수 |
| ② 증류수 | 녹말 + 증류수 |
| ③ 염산 + 증류수 | 녹말 + 증류수 |
| ④ 녹말 + 증류수 | 증류수 |
| ⑤ 소화 효소 X + 증류수 | 증류수 |

5. 그림 (가)와 (나)는 건강한 사람에서 각각 ㉠과 ㉡이 변할 때 혈중 ADH 농도의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



(가)

(나)

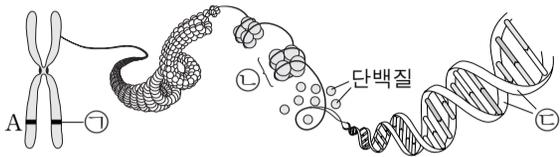
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오줌양 외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠은 전체 혈액량이다.
ㄴ. (가)에서 오줌의 삼투압은 t ₁ 일 때가 안정 상태일 때보다 낮다.
ㄷ. (나)에서 콩팥의 단위 시간당 수분 재흡수량은 t ₂ 일 때가 안정 상태일 때보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. 이 사람의 어떤 형질에 대한 유전자형은 Aa이다.

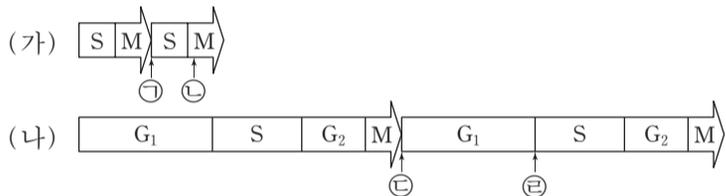


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

————— <보기> —————
 ㄱ. ㉠은 대립 유전자 a이다.
 ㄴ. ㉠은 뉴클레오솜이다.
 ㄷ. ㉡은 RNA이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 동물(2n) 수정란이 초기 분열할 때의 세포 주기를, (나)는 이 수정란으로부터 형성된 성체의 세포가 체세포 분열할 때의 세포 주기를 각각 2회씩 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 세포 주기의 특정 시점이다.

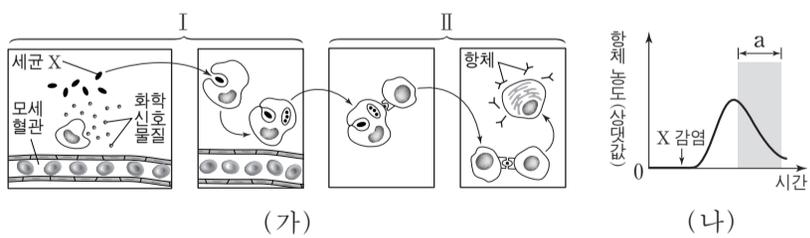


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, (가)에서는 G₁기와 G₂기가 매우 짧아 표시하지 않았다.) [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. 세포의 핵상은 ㉠과 ㉢에서 같다.
 ㄴ. ㉡에서 2가 염색체가 형성된다.
 ㄷ. ㉢과 ㉣ 사이에서 세포가 성장한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 사람 P가 세균 X에 감염된 후 순차적으로 나타나는 면역 반응 I와 II를, (나)는 P의 혈액에서 세균 X에 대한 항체의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



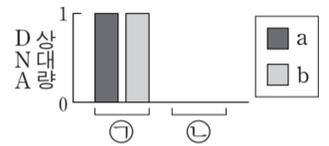
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. X에 감염된 후 I에서 염증 반응이 일어난다.
 ㄴ. II의 세포는 모두 B 림프구이다.
 ㄷ. (나)의 구간 a에서 X에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 초파리의 눈 색과 몸 색깔의 유전에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 눈 색은 붉은 눈 대립 유전자 A와 흰 눈 대립 유전자 a에 의해, 몸 색깔은 회색 몸 대립 유전자 B와 노란색 몸 대립 유전자 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠붉은 눈, 회색 몸 암컷과 ㉡붉은 눈, 회색 몸 수컷을 교배하여 얻은 자손(F₁) 1000개체 중 붉은 눈, 노란색 몸 수컷과 ㉢흰 눈, 회색 몸 수컷의 비는 1 : 1 이다.
- 그림은 ㉠과 ㉡에서 a, b의 DNA 상대량을 각각 나타낸 것이다.

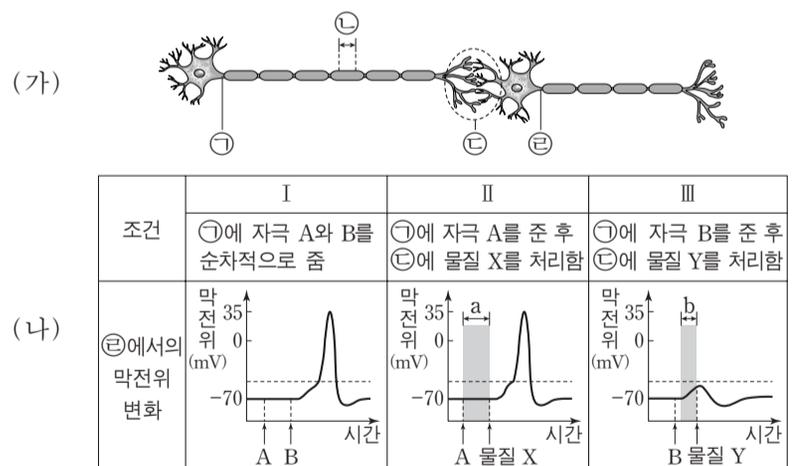


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

————— <보기> —————
 ㄱ. ㉡에서 형성된 정자 중 유전자형이 AB인 정자의 비율은 25%이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡을 교배하여 얻은 자손(F₁) 중 암컷은 모두 붉은 눈, 회색 몸이다.
 ㄷ. ㉢의 유전자형을 가진 수컷과 ㉠을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 붉은 눈, 회색 몸일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런을, (나)는 I ~ III의 조건일 때 ㉢에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.

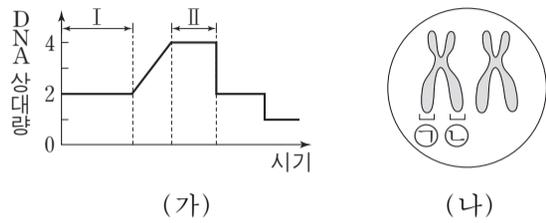


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자극 A는 활동 전위를 발생시키지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. I에서 자극 B에 의해 ㉢에서 활동 전위가 발생한다.
 ㄴ. II에서 구간 a동안 ㉢에서 Na⁺-K⁺ 펌프가 작동한다.
 ㄷ. III에서 구간 b동안 자극 B에 의해 시냅스 이전 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 신경 전달 물질이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어떤 동물 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 (가)의 어떤 시점에서 관찰되는 일부 염색체를 나타낸 것이다.

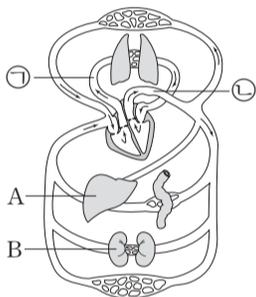


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 세포에 방추사가 나타난다.
 - ㄴ. 구간 I과 II 모두에서 세포에 히스톤 단백질이 있다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 구간 II에서 분리된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 폐동맥과 대동맥 중 하나이고, A와 B는 각각 간과 콩팥 중 하나이다.

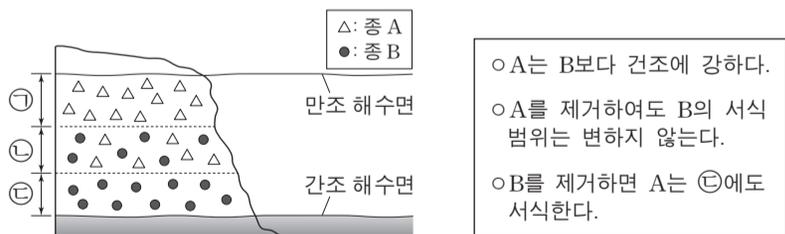


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 단위 부피당 산소량은 ㉠의 혈액이 ㉡의 혈액보다 많다.
 - ㄴ. A는 소화계에 속한다.
 - ㄷ. B에서 암모니아가 요소로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 해안가에 서식하는 두 종의 따개비 A와 B의 분포를, 표는 A와 B의 특성을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. B가 ㉠에 서식하지 않는 것은 경쟁 배타의 결과이다.
 - ㄴ. ㉡에서 B는 환경 저항을 받는다.
 - ㄷ. B를 모두 제거하면 ㉢에서 A의 개체군 밀도가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 심장 박동을 조절하는 신경 경로 A와 B를, 표는 어떤 사람에서의 평상시와 운동 시의 심장 박출량과 호흡수를 나타낸 것이다. 심장 박출량은 심장에서 1분 동안 방출되는 혈액량이며, ㉠과 ㉡은 각각 평상시와 운동 시 중 하나이다.

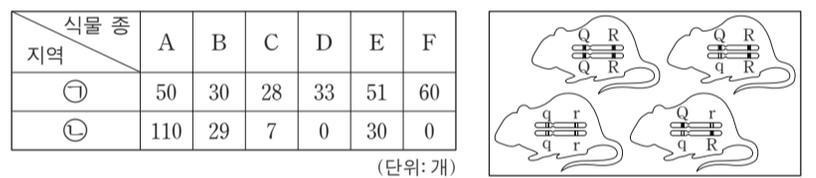


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 단위 시간당 A의 신경절 이후 뉴런의 활동 전위 발생 횟수는 ㉠이 ㉡보다 적다.
 - ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다.
 - ㄷ. 폐포 모세 혈관에서 폐포로의 이산화탄소 이동 속도는 ㉡이 ㉠보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표는 면적이 같은 서로 다른 지역 ㉠과 ㉡에 서식하고 있는 모든 식물 종 A~F의 개체수를 나타낸 것이다. 그림은 어떤 지역에 살고 있는 뒤쥐의 대립 유전자 Q와 q, R와 r의 구성을 나타낸 것이다.

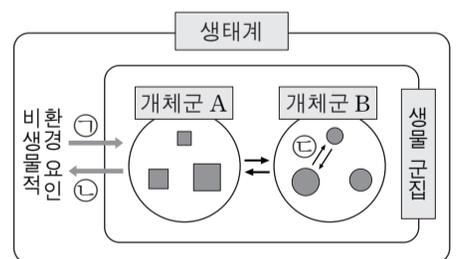


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 식물의 종 다양성은 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
 - ㄴ. ㉠에서 B의 개체군 밀도는 ㉡에서 E의 개체군 밀도와 같다.
 - ㄷ. 뒤쥐의 대립 유전자 구성이 다른 것은 생물 다양성 중 생태계 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성되어 있다.
 - ㄴ. 지의류에 의해 바위의 토양화가 촉진되는 것은 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. 분서는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 어떤 식물 P(AaBbDdRrTt)를 자가 교배시켜 자손(F₁) 400개체를 얻었다. 표 (가)는 대립 유전자 사이의 우열 관계를 나타낸 것이다. 표 (나)는 F₁에서 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (다)는 동일한 F₁에서 대립 유전자 A와 a, R와 r, T와 t에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

○ 대립 유전자 A, B, D, T는 대립 유전자 a, b, d, t에 대해 각각 완전 우성이다. ○ 대립 유전자 R와 r 사이의 우열 관계는 분명하지 않으며, RR, Rr, rr는 서로 다른 표현형을 나타낸다.	표현형	개체수	표현형	개체수
	A_B_D_	150	A_RrT_	150
	A_B_dd	75	A_RRT_	75
	aaB_D_	75	A_rrT_	75
	A_bbD_	50	aaRrtt	50
	A_bbdd	25	aaRRtt	25
	aabbD_	25	aarrtt	25

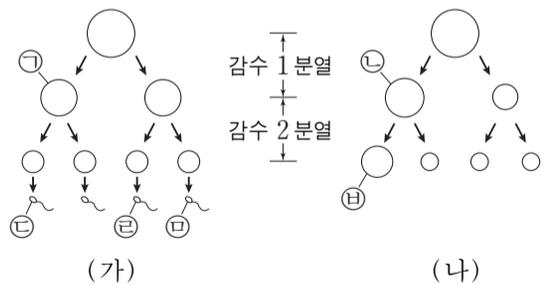
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. P에서 D와 t는 연관되어 있다.
 ㄴ. P에서 대립 유전자 A, d, R를 모두 가진 꽃가루가 형성된다.
 ㄷ. F₁에서 표현형이 aaD_tt인 개체수와 표현형이 bbD_T_인 개체수의 비는 2 : 1이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 정상 부모 사이에서 태어난 철수는 적록 색맹이며, 클라인펠터 증후군이다. 그림 (가)는 철수 아버지의 정자 형성 과정을, (나)는 어머니의 난자 형성 과정을 나타낸 것이다. 정자 ㉓과 난자 ㉔이 수정되어 철수가 태어났으며, (가)와 (나)에서 비분리는 성염색체에서만 각각 1회씩 일어났다.



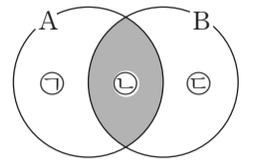
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수의 체세포 1개당 염색체 수는 47개이며, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (나)에서 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 ㄴ. ㉑과 ㉖의 염색체 수는 같다.
 ㄷ. ㉓과 ㉔은 모두 X 염색체를 가진다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 독감을 유발하는 병원체 A와 결핵을 유발하는 병원체 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. '세포로 되어 있다.'는 ㉑에 해당한다.
 ㄴ. '유전 물질을 가지고 있다.'는 ㉑에 해당한다.
 ㄷ. '분열에 의해 스스로 증식한다.'는 ㉓에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉑, ㉒에 대한 가계도와 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

○ ㉑은 대립 유전자 T와 T*에 의해, ㉒은 대립 유전자 R와 R*에 의해 결정된다. T는 T*에 대해, R는 R*에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○ ㉑의 유전자와 ABO 식 혈액형의 유전자는 연관되어 있다.

○ 2와 3 각각은 R와 R* 중 한 가지만 가지고 있다.
 ○ 표는 이 가계도의 1, 2, 4 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이며, 3의 ABO 식 혈액형은 A형이다.

구분	1의 적혈구	2의 적혈구	4의 적혈구
1의 혈청	-	-	-
2의 혈청	+	-	+
4의 혈청	+	+	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

○ 1과 5의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 같으며, 2의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 동형 접합이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 이 가계도의 구성원은 모두 T*를 가진다.
 ㄴ. 7의 ABO 식 혈액형은 AB형이다.
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉑과 ㉒이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 서식 환경에 따른 두 토끼의 생김새를 나타낸 것이다.



사막 지역

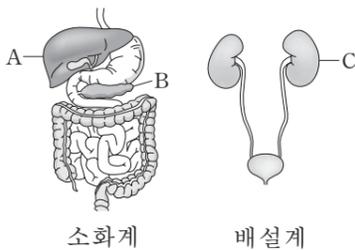


북극 지역

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 효모는 출아법으로 번식한다.
- ② 미모사의 입을 건드리면 입이 접힌다.
- ③ 장구벌레는 번데기 시기를 거쳐 모기가 된다.
- ④ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에 살기에 적합하다.

2. 그림은 사람의 소화계와 배설계의 일부를 각각 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 이자, 콩팥 중 하나이다.



소화계

배설계

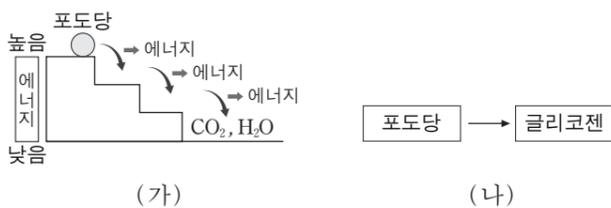
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A에서 요소가 생성된다.
 ㄴ. B는 이자이다.
 ㄷ. C는 항이노 호르몬의 표적 기관이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 사람의 체내에서 포도당이 세포 호흡을 거쳐 최종 분해 산물로 되는 과정을, (나)는 체내에서 포도당이 글리코젠으로 되는 과정을 나타낸 것이다.



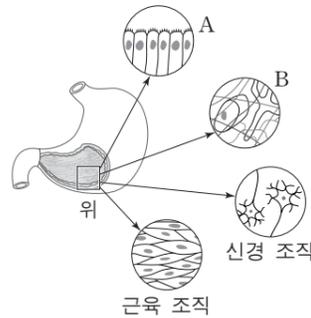
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에는 효소가 필요하다.
 ㄴ. (가)에서 방출된 에너지 중 일부는 체온 유지에 이용된다.
 ㄷ. (나)에서는 동화 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람의 위와 그 구성 조직을, 표는 위를 구성하는 여러 조직의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 결합 조직과 상피 조직 중 하나이다.



조직	특징
A	위의 표면이나 안쪽 벽을 덮고 있다.
B	조직을 연결시키거나 지지한다.
신경 조직	뉴런으로 구성되어 자극을 전달한다.
근육 조직	근육 섬유로 이루어져 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 소화 효소를 분비하는 기능이 있다.
 ㄴ. B는 결합 조직이다.
 ㄷ. 위는 동물의 구성 단계 중 조직계에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다.



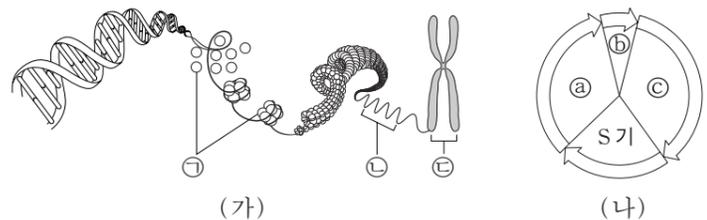
세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 단백질을 운반하여 세포 밖으로 분비한다.
 ㄴ. B에는 유전 물질이 들어 있다.
 ㄷ. C는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 염색체의 구조를, (나)는 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. a~c는 각각 G₁, G₂, M기 중 하나이다.



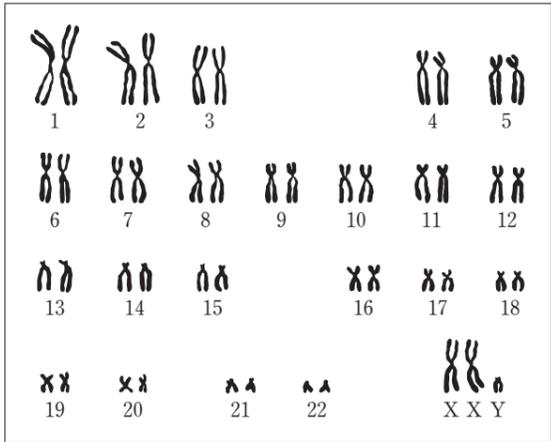
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠의 기본 단위는 아미노산이다.
 ㄴ. ㉡이 ㉢으로 응축되는 시기는 b 시기이다.
 ㄷ. 세포 1개 당 DNA 양은 c 시기 세포가 a 시기 세포의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 사람의 백혈구 ⑦의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.

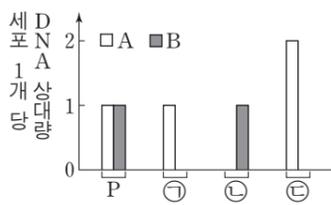


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 감수 1분열 중기의 세포이다.
 - ㄴ. 이 사람은 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 - ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 페닐케톤뇨증 여부를 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 유전자형이 AaBb 인 G₁기의 어떤 세포 P로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개 당 대립 유전자 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A와 a, B와 b는 각각 서로 대립 유전자이다. ㉠~㉣의 순서는 세포 분열의 순서와 관계 없으며, ㉣은 중기의 세포이다.

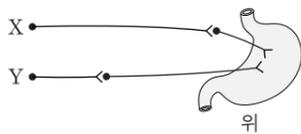


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉣은 감수 1분열 완료 시 생성된다.
 - ㄴ. P에서 A와 B는 연관되어 있다.
 - ㄷ. 세포의 핵상은 ㉠과 ㉣에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 위에 연결된 자율 신경 X와 Y를 나타낸 것이다.

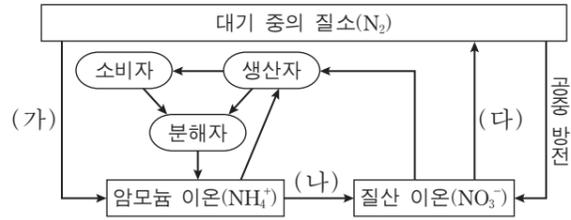


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. X와 Y는 모두 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. X에 역치 이상의 자극을 주면 X의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
 - ㄷ. Y의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



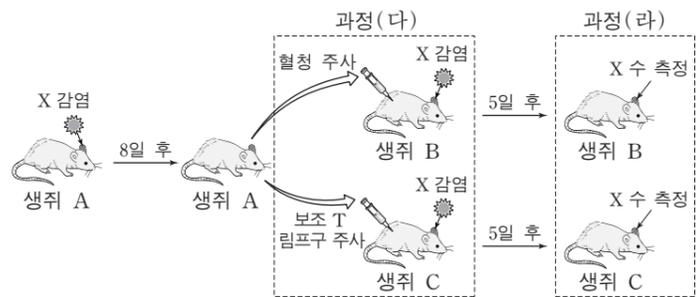
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 뿌리혹박테리아는 과정 (가)에 작용한다.
 - ㄴ. 과정 (나)는 질소 동화 작용을 나타낸다.
 - ㄷ. 과정 (다)에서 탈질소 세균(질산 분해 세균)이 작용한다.

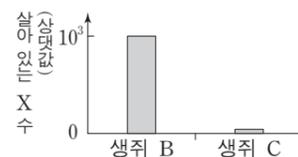
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B, C를 준비한다.
 (나) 생쥐 A의 왼쪽 귀에 X를 감염시킨다. 감염 8일 후 생쥐 A에서 혈청과 보조 T 림프구를 각각 분리한다.
 (다) 생쥐 B에는 (나)에서 분리한 혈청을 주사한 후 X를 감염시키고, 생쥐 C에는 (나)에서 분리한 보조 T 림프구를 주사한 후 X를 감염시킨다.
 (라) 감염 5일 후, 생쥐 B와 생쥐 C의 왼쪽 귀에서 살아 있는 X의 수를 각각 측정한다.



[실험 결과]

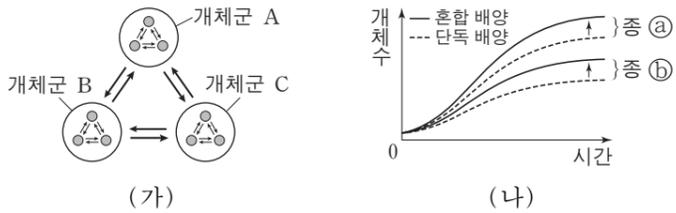


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (다)의 생쥐 B에서는 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.
 - ㄴ. (라)의 생쥐 B에서는 보조 T 림프구의 식균 작용이 일어났다.
 - ㄷ. (라)의 생쥐 C에서는 생쥐 A에게서 전달받은 보조 T 림프구에 의해 면역 작용이 증가했다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 생태계 내 일부 요소들 간의 관계를, (나)는 종 ㉠과 종 ㉡를 단독 배양과 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 개체군 A~C는 동일한 군집 내에서 서식한다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
 - ㄴ. (가)에서 개체군 사이의 상호 작용의 예로는 경쟁이 있다.
 - ㄷ. (나)의 ㉠과 ㉡ 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사람의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

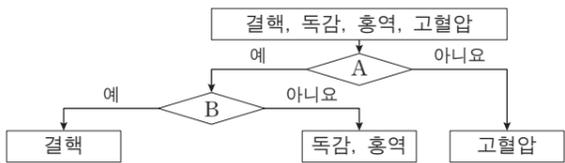
- 눈 색을 결정하는 데 관여하는 2개의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있으며, 2개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b를 갖는다.
- 눈 색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자가 많을수록 더 짙은 색을 나타낸다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>—
- ㄱ. A와 a 사이, B와 b 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
 - ㄴ. 유전자형이 AaBb와 aabb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 눈 색 표현형은 최대 4가지이다.
 - ㄷ. 유전자형이 모두 AaBb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 부모보다 눈 색이 더 짙은 아이가 태어날 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 구분 기준 A와 B에 따라 사람의 여러 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

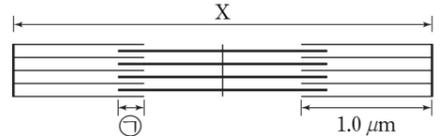
- <보기>—
- ㄱ. '감염성 질병인가?'는 A에 해당한다.
 - ㄴ. '병원체는 독립적으로 물질대사를 하는가?'는 B에 해당한다.
 - ㄷ. 결핵 치료 시에는 항생제를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	2.4
㉡	3.2



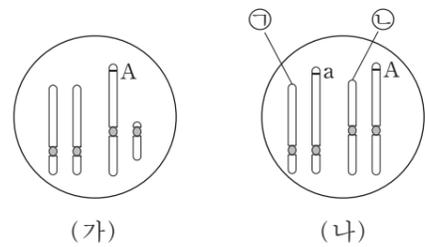
- ㉠은 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간이다.
- ㉡일 때, A대의 길이는 1.6 μm이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
- ㄱ. 구간 ㉠의 길이는 ㉡일 때보다 ㉠일 때가 0.4 μm 더 길다.
 - ㄴ. ㉠일 때 H대의 길이는 0.6 μm이다.
 - ㄷ. ㉡에서 ㉠로 될 때 액틴 필라멘트의 길이는 짧아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 동물에서 정상 핵형을 가진 수컷의 세포 (가)와 염색체 구조 이상이 일어난 암컷의 세포 (나) 각각에 들어 있는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩 나타낸 것이다. A와 a는 서로 대립 유전자이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 구조 이상은 1회만 일어났으며, 제시된 자료 이외의 염색체와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>—
- ㄱ. ㉠과 ㉡는 상동 염색체이다.
 - ㄴ. (나)에는 중복이 일어난 염색체가 존재한다.
 - ㄷ. (나)에는 성염색체에 있는 대립 유전자 a가 상염색체로 전좌된 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 초파리(2n=8)의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

- 초파리의 눈 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 완전 우성이다.
- 초파리의 눈 색 유전자는 X 염색체에 존재한다.
- (가)는 성염색체에 따른 초파리의 성별을 나타낸 것이고, (나)는 ㉠ 붉은 눈 수컷과 ㉡ 흰 눈 암컷을 교배하여 얻은 자손(F₁)의 표현형, 개체수, 염색체 수를 나타낸 것이다.

성염색체	성별	F ₁ 의 표현형	개체수	염색체 수
XX	암컷	㉠ 흰 눈 수컷	1984	8
XY	수컷	㉡ 붉은 눈 암컷	2016	8
X	수컷	㉢ 흰 눈 암컷	2	?
XXY	암컷	㉣ 붉은 눈 수컷	3	?

(가) (나)

- 초파리의 성별은 Y 염색체와는 상관없이 X 염색체 수에 의해 결정된다. 수컷은 X 염색체가 1개이고, 암컷은 X 염색체가 2개 이상이다.
- (나)에 제시된 F₁의 상염색체는 모두 정상이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡의 교배 과정에서 일어난 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. F₁의 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, F₂의 눈 색 분리비는 붉은 눈 : 흰 눈 = 3 : 1이다.
- ㄴ. ㉢의 체세포에 들어 있는 염색체 수는 7개이다.
- ㄷ. ㉣은 ㉠의 정자와 ㉡의 성염색체가 없는 난자가 수정되어 태어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 생물 다양성의 3가지 의미 중 종 다양성에 대한 자료이다.

- 어떤 지역의 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.
- 그림은 면적이 같은 서로 다른 지역 (가)와 (나)에 서식하는 식물 종 A~D를 나타낸 것이다.



(가) (나)

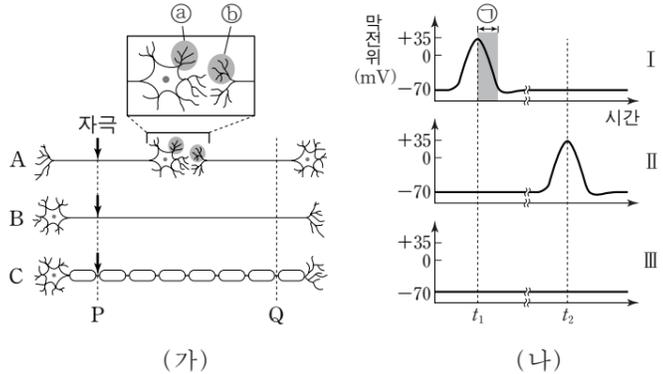
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 식물의 종 다양성은 (나)보다 (가)에서 높다.
- ㄴ. D의 개체군 밀도는 (가)와 (나)에서 같다.
- ㄷ. 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 신경 A~C를, (나)는 (가)의 P 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회씩 준 후, Q 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다. (나)의 I~III은 각각 A~C의 막전위 변화 중 하나이다. t₁과 t₂는 I~III에서 같은 시점을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

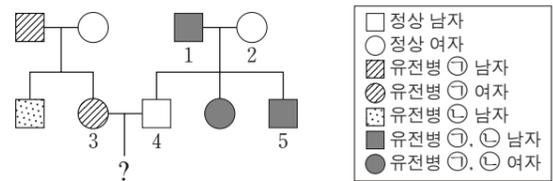
<보기>

- ㄱ. 시냅스 소포는 ㉠보다 ㉡에 많다.
- ㄴ. 구간 ㉠에서 K⁺의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.
- ㄷ. C의 막전위 변화는 (나)의 II에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재한다.
- ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.



- 가계도 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 1과 2는 각각 ㉠에 대한 A와 A* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 가계도 구성원 중 5가 태어날 때만 1과 2의 감수 분열 과정에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났고, 5는 1의 정자 ㉠과 2의 난자 ㉡가 수정되어 태어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠이 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
- ㄷ. 3과 4 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

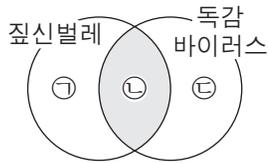
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 짙신벌레와 독감 바이러스의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. '세포로 되어 있다.'는 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. '핵산을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. '독립적으로 물질대사를 한다.'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 물, 단백질, 탄수화물 중 하나이다.

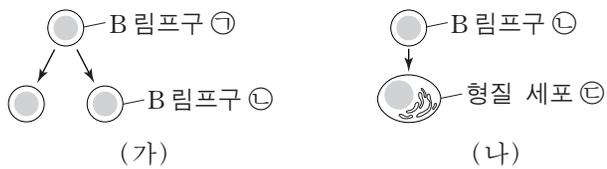
물질	특징
A	항체의 주성분이다.
B	기본 단위는 단당류이다.
C	인체를 구성하는 물질 중 비율이 가장 높다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A의 구성 원소에는 질소가 포함된다.
 - ㄴ. 셀룰로스는 B에 속한다.
 - ㄷ. C의 기본 단위는 아미노산이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 G₁기의 B림프구 ㉠이 세포 주기를 1회 거쳐 B림프구 ㉡이 형성되는 과정을, (나)는 (가)의 B림프구 ㉡이 형질 세포 ㉢으로 되는 과정을 나타낸 것이다.

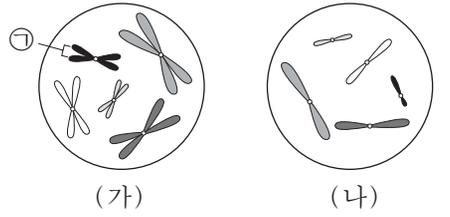


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 염색 분체의 분리가 일어난다.
 - ㄴ. 세포 1개당 DNA 양은 ㉠이 ㉡의 2배이다.
 - ㄷ. (나)에서 ㉡이 ㉢으로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물 A의 분열 중인 세포 (가)와 동물 B의 생식 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B는 같은 종이고 성이 다르며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.

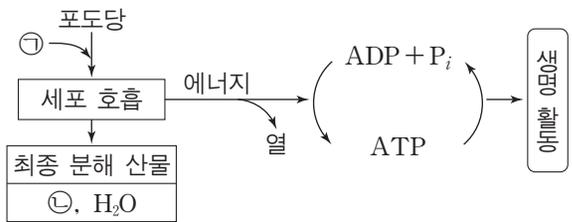


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 성염색체이다.
 - ㄴ. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 20이다.
 - ㄷ. (가)로부터 형성된 생식 세포와 (나)가 수정되어 자손이 태어날 때, 이 자손이 수컷일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 O₂ 중 하나이다.

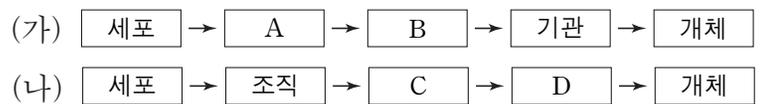


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 - ㄴ. 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
 - ㄷ. 근육 수축 과정에는 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다.



다음 중 A~D에 해당하는 예로 옳은 것은? [3점]

	A	B	C	D
①	체관	잎	신경계	대뇌
②	물관	뿌리	심장	순환계
③	상피 조직	열매	척수	신경계
④	표피 조직	표피 조직계	갑상샘	내분비계
⑤	해면 조직	기본 조직계	혈액	부신

7. 다음은 어떤 동물의 3가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 이 동물의 꼬리 길이는 대립 유전자 A와 a, 털색은 대립 유전자 B와 b, 뿔의 유무는 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정된다.
- A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 수컷과 암컷에서 유전자형에 따른 뿔의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	수컷	암컷
HH	○	○
HH*	○	×
H*H*	×	×

(○: 뿔 있음, ×: 뿔 없음)

- 꼬리 길이를 결정하는 유전자는 털색을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재하고, 뿔의 유무를 결정하는 유전자와는 같은 상염색체에 존재한다.
- ㉠ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 있는 수컷과 ㉡ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 없는 암컷을 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 표는 이 자손 중 ㉢과 ㉣의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F ₁	표현형	성별
㉢	긴 꼬리, 회색 털, 뿔 없음	수컷
㉣	짧은 꼬리, 회색 털, 뿔 있음	암컷

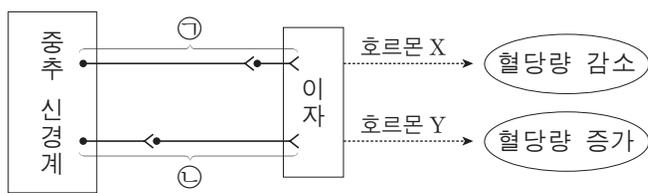
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 a, B, H를 모두 가진 생식 세포가 만들어진다.
- ㄴ. ㉢의 꼬리 길이 유전자형은 이형 접합이다.
- ㄷ. 3가지 형질의 유전자형이 ㉢과 같은 수컷을 ㉡과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손 중 수컷에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 부교감 신경 ㉠과 교감 신경 ㉡을 통한 혈당량 조절 경로를 나타낸 것이다. 호르몬 X와 Y는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡의 신경절 이전 뉴런의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
- ㄴ. ㉡의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
- ㄷ. 호르몬 Y는 이자의 α 세포에서 분비된다.

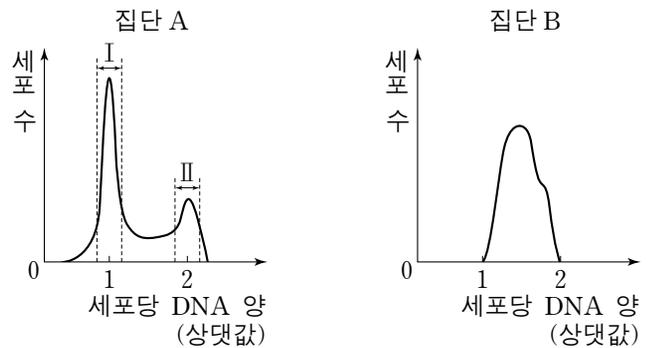
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) 집단 A와 B 중 집단 B에만 물질 X를 처리하여 단백질 Y의 기능을 저해하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
- (다) 두 집단의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

[실험 결과]



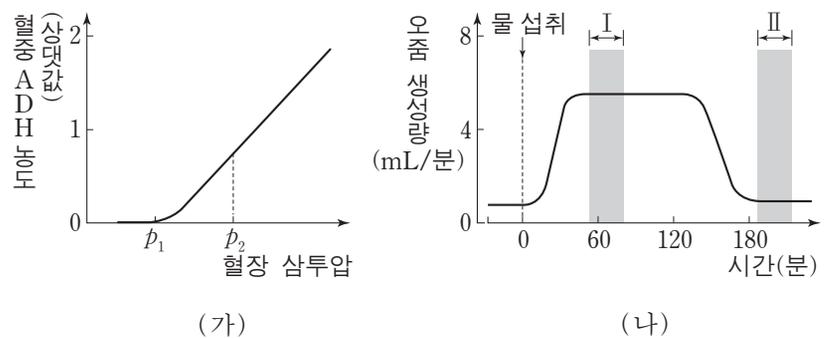
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 집단 A의 세포 주기에서 G₂기보다 G₁기가 길다.
- ㄴ. 방추사가 나타난 세포 수는 구간 II에서보다 구간 I에서가 많다.
- ㄷ. 단백질 Y의 기능이 저해된 집단 B는 G₁기에서 S기로의 전환이 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 정상인의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 오줌양 외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ㄴ. (가)에서 오줌의 삼투압은 p₂일 때보다 p₁일 때가 높다.
- ㄷ. (나)에서 혈장 삼투압은 구간 II에서보다 구간 I에서가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 D와 D*가 있다.
- ㉡은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다. 유전자형이 EE인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 GG인 사람의 표현형은 같다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EF인 여자와 DD*FG인 남자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉡의 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. ㉠의 유전자형이 DD인 사람과 DD*인 사람의 표현형은 서로 다르다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EG인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 사람의 기관계 A~C와 각 기관계에 속하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

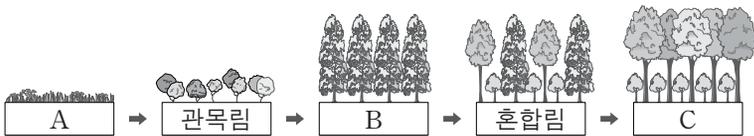
기관계	기관의 예
A	위, 소장
B	폐, 기관지
C	콩팥, 방광

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 간은 A에 속한다.
 - ㄴ. B는 소화계이다.
 - ㄷ. C를 통해 요소가 배설된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 초원 중 하나이다.

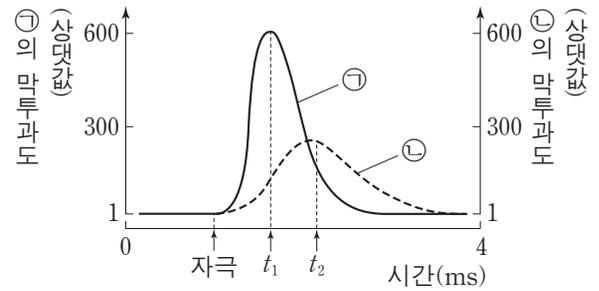


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 1차 천이를 나타낸 것이다.
 - ㄴ. A의 우점종은 지의류이다.
 - ㄷ. C는 음수림이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. t_1 일 때 이온의 $\frac{\text{세포 안의 농도}}{\text{세포 밖의 농도}}$ 는 ㉠보다 ㉡이 크다.
 - ㄴ. $\frac{\text{K}^+ \text{의 막투과도}}{\text{Na}^+ \text{의 막투과도}}$ 는 t_1 일 때보다 t_2 일 때가 크다.
 - ㄷ. t_2 일 때 이온 통로를 통한 ㉡의 이동에 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

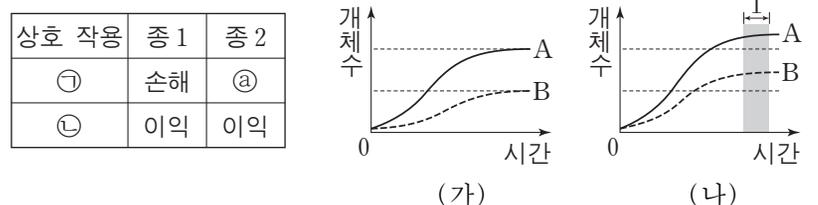
15. 그림은 철수의 혈액 응집 반응 결과를 나타낸 것이고, 표는 200명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ABO 식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 철수가 포함되지 않으며, A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

항 A 혈청	항 B 혈청	구분	사람 수
		응집원 ㉠이 있는 사람	79
		응집소 ㉡이 있는 사람	111
		응집원 ㉠과 응집소 ㉡이 모두 있는 사람	57

이 집단에서 ABO 식 혈액형이 철수와 같은 사람의 수는?

- ① 12 ② 22 ③ 54 ④ 57 ⑤ 67

16. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡은 각각 기생과 상리 공생 중 하나이다. 그림 (가)는 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

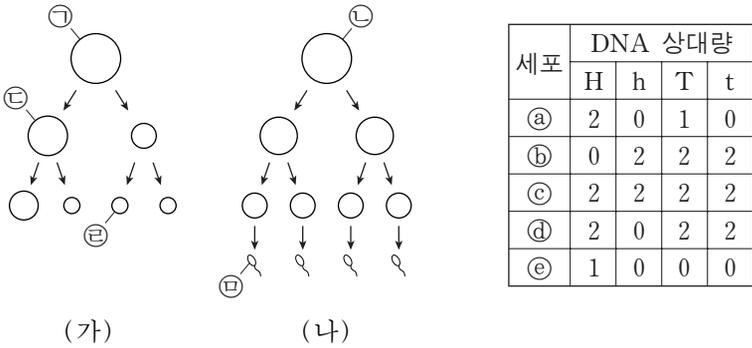


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.)

- <보기> —
- ㄱ. ①은 손해이다.
 - ㄴ. (나)에서 A와 B 사이의 상호 작용은 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. (나)의 구간 I에서 A는 환경 저항을 받지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 어떤 여자와 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥가 갖는 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h의 대립 유전자이며, T는 t의 대립 유전자이다. (가)와 (나)에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났으며, (가)에서는 21번 염색체에서, (나)에서는 성염색체에서 일어났다. ㉠~㉥는 각각 ㉦~㉩ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉦~㉩은 중기의 세포이다.)

〈보기〉

ㄱ. (나)에서 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
 ㄴ. ㉤의 상염색체 수와 ㉤의 총 염색체 수의 합은 45이다.
 ㄷ. 세포 1개당 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{\text{성염색체 수}}$ 은 ㉦이 ㉠의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

○ A와 B에 노출된 적이 없는 동물 X에 동일한 양의 A와 B를 일정 시간 간격으로 3회 주사하였다. 그림은 X에서 A와 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.

○ 동물 X에서 A에 대한 기억 세포는 생성되었고, B에 대한 기억 세포는 생성되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. 구간 I에는 A에 대한 기억 세포가 존재한다.
 ㄴ. 구간 II에서 B에 대한 체액성 면역 반응이 일어난다.
 ㄷ. 구간 III에서 A에 대한 특이적 면역(방어) 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 의견이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉦과 ㉩에 대한 자료이다.

○ ㉦과 ㉩을 결정하는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 ○ ㉦과 ㉩은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ (가)는 구성원 1, 2, 6에서 체세포 1개당 A의 DNA 상대량을, (나)는 구성원 3, 4, 5에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	A의 DNA 상대량
1	0
2	2
6	1

구성원	B의 DNA 상대량
3	2
4	1
5	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

〈보기〉

ㄱ. ㉦은 우성 형질이다.
 ㄴ. B와 B*는 상염색체에 존재한다.
 ㄷ. 7과 8 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉦과 ㉩이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 표는 동물 세포에 있는 세포 소기관 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 미토콘드리아 중 하나이다.

세포 소기관	특징
A	세포 호흡이 일어나는 장소이다.
B	세포 내 소화를 담당한다.
C	소포체로부터 전달된 물질을 운반한다.

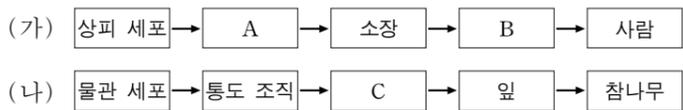
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A에서는 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. B에는 효소가 있다.
 ㄷ. 식물 세포에는 C가 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 동물과 식물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다.



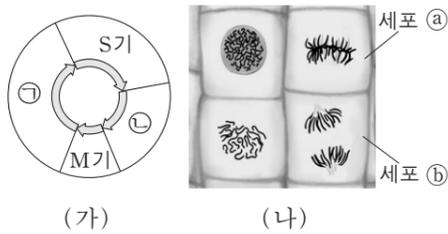
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 동맥은 A에 해당한다.
 ㄴ. 소화계는 B에 해당한다.
 ㄷ. 줄기는 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 식물 P에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Tt이며, T는 t와 대립 유전자이다.



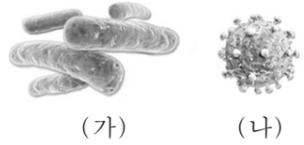
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠ 시점에서 염색 분체가 관찰된다.
 ㄴ. ㉡는 염색 분체가 분리된 상태이다.
 ㄷ. 세포 1개당 T의 수는 ㉠ 시기의 세포와 ㉡가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 결핵과 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)의 병원체를 나타낸 것이다.



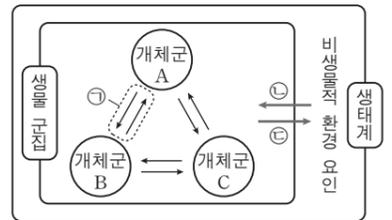
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 세포로 되어 있다.
 ㄴ. (나)는 독립적으로 물질대사를 한다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



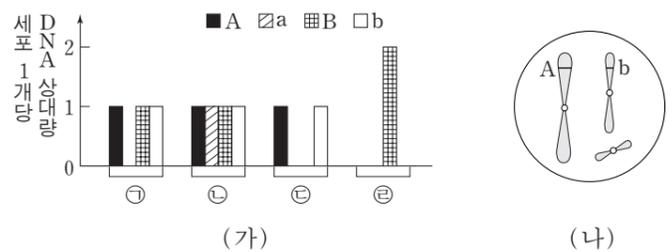
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠의 예로는 경쟁이 있다.
 ㄴ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 ㄷ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)에 의해 질산 이온이 질소 기체로 되는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 ㉠~㉣이 갖는 유전자 A, a, B, b의 DNA 상대량을, (나)는 ㉠~㉣ 중 어떤 세포에 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A는 a와 대립 유전자이며, B는 b와 대립 유전자이다. ㉠은 I의 세포이고, ㉡은 II의 세포이다. ㉢과 ㉣은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다. I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



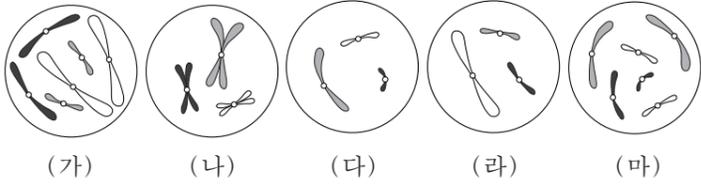
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. (나)는 ㉠의 염색체를 나타낸 것이다.
 ㄴ. ㉢은 II의 세포이다.
 ㄷ. ㉣로부터 형성된 생식 세포가 다른 생식 세포와 수정되어 태어난 자손은 항상 수컷이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종으로 구분되며, 모두 $2n=6$ 이다. (가)는 A의 세포이고 (나)는 B의 세포이며, (다), (라), (마) 각각은 B와 C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

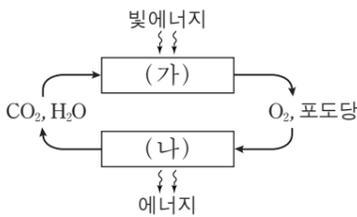


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —
 ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.
 ㄴ. B와 C는 성이 다르다.
 ㄷ. (라)는 B의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.

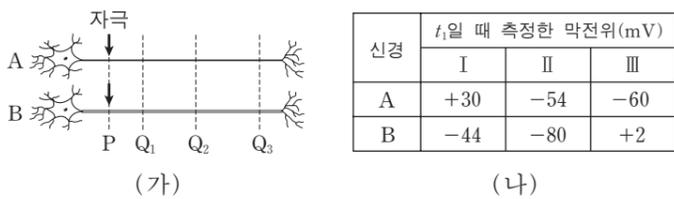


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. (가)에서 동화 작용이 일어난다.
 ㄴ. (나)에서 ATP가 합성된다.
 ㄷ. 식물에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B를, (나)는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 세 지점 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이다. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 $-70mV$ 이다.) [3점]

— <보기> —
 ㄱ. III은 Q_3 에서 측정된 막전위이다.
 ㄴ. t_1 일 때 A의 Q_3 에서 재분극이 일어나고 있다.
 ㄷ. t_1 일 때 B의 Q_2 에서 Na^+ 이 세포 밖으로 확산된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에 특성 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 물, RNA 중 하나이다.

물질 \ 특성	㉠	㉡
A	○	○
B	○	×
C	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특성(㉠, ㉡)
• 세포막의 구성 성분이다.
• 구성 원소에 탄소가 있다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

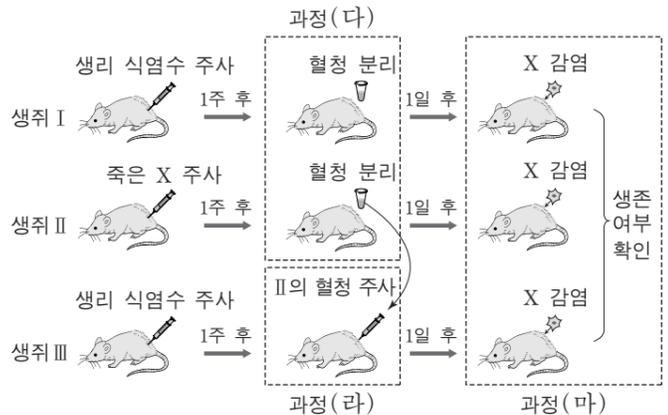
— <보기> —
 ㄱ. 히스톤은 A에 속한다.
 ㄴ. B의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. 인체에서 차지하는 비율은 C보다 A가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 세균 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 I, II, III을 준비한다.
- (나) I과 III에 생리 식염수를, II에 죽은 X를 주사한다.
- (다) 1주 후, (나)의 I과 II에서 혈액을 채취하여 혈청을 분리한 뒤 X에 대한 항체 생성 여부를 조사한다.
- (라) ㉠(다)의 II에서 얻은 혈청을 III에 주사한다.
- (마) 1일 후 I~III을 살아 있는 X로 감염시킨 뒤, 생존 여부를 확인한다.



[실험 결과]

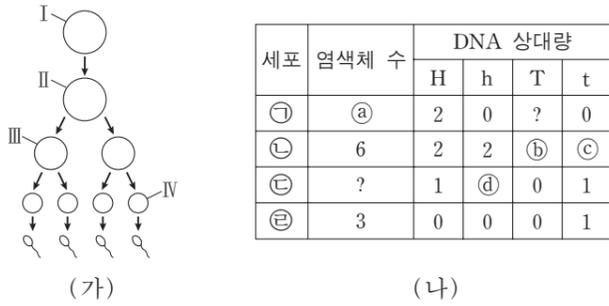
생쥐	(다)에서 항체 생성 여부	생쥐	(마)에서 생존 여부
I	생성 안 됨	I	죽는다
II	생성됨	II	산다
		III	산다

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. ㉠에는 X에 대한 항체를 생산하는 형질 세포가 들어 있다.
 ㄴ. (마)의 II에서 X에 대한 특이적 면역 작용이 일어났다.
 ㄷ. (마)의 III에서 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=6$)의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 ㉠~㉥의 염색체 수와 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. (가)의 감수 1분열에서는 성염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 상염색체에서 비분리가 1회 일어났다. I~IV는 각각 ㉠~㉥ 중 하나이고, 이 동물의 성염색체는 XY이다.



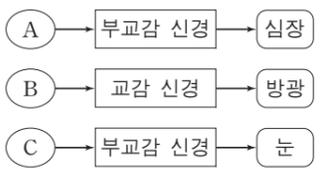
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

— <보기> —

㉠. ㉢+㉣보다 ㉡+㉣가 크다.
 ㉡. ㉣은 IV이다.
 ㉢. ㉣은 염색체 X와 Y를 모두 가지고 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 그림은 중추 신경계에 속한 A~C로부터 자율 신경을 통해 각 기관에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.



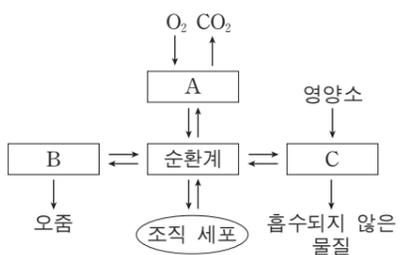
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

㉠. A는 항이뇨 호르몬의 분비 조절 중추이다.
 ㉡. B의 속질에는 신경 세포체가 모여 있다.
 ㉢. C는 중뇌이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

㉠. 폐는 A에 속한다.
 ㉡. 대장은 B에 속한다.
 ㉢. C에는 요소를 생성하는 기관이 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

- 털색 결정에 관여하는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, R와 r는 서로 다른 상염색체에 있으며, H는 h에 대해, R는 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 H, h, R, r의 특성을 나타낸 것이며, H와 h는 털의 색소 합성에 관여하고 R와 r는 털색의 발현에 관여한다.

유전자	특성
H	검은색 색소가 합성됨
h	갈색 색소가 합성됨
R	합성된 색소가 착색되어 털색이 나타남
r	합성된 색소가 착색되지 못해 흰색 털이 나타남

- 유전자형이 HhRr 인 암수를 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉠검은색 : 흰색 : ㉡갈색 = 9 : 4 : 3이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

— <보기> —

㉠. 유전자형이 hhRr 인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 2가지이다.
 ㉡. ㉠의 유전자형은 최대 3가지이다.
 ㉢. F₁에서 ㉠의 암컷과 ㉡의 수컷을 교배하여 자손(F₂)이 태어날 때, 이 자손에게서 흰색 털이 나타날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유를 가지고 있다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	2.4
㉡	3.2

- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉡일 때 A대의 길이는 1.6 μm이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

㉠. 근육 원섬유는 동물의 구성 단계 중 세포 단계이다.
 ㉡. ㉠일 때 H대의 길이는 0.4 μm이다.
 ㉢. $\frac{㉡의 길이}{㉠의 길이 + ㉢의 길이}$ 는 ㉡일 때보다 ㉠일 때가 작다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해, ㉢은 대립 유전자 C와 C*에 의해 결정된다. 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하고, A는 A*에 대해 완전 우성이다.

○ ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 하나의 염색체에 연관되어 있다.

○ 가계도는 ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉡의 발현 여부만을 나타낸 것이다.

○ 구성원 1, 3, 4, 8에서 ㉢이 발현되었고, 2, 5, 6, 7에서는 ㉢이 발현되지 않았다.

○ 표 (가)는 2, 4, 5, 7에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을, (나)는 2, 4, 5, 8에서 체세포 1개당 C의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	B의 DNA 상대량
2	1
4	0
5	2
7	1

구성원	C의 DNA 상대량
2	1
4	1
5	1
8	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

○ ㉢은 열성 형질이다.

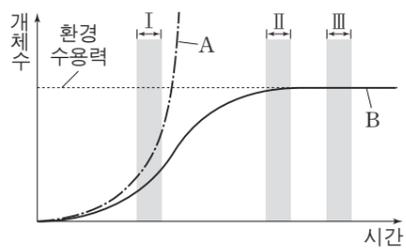
○ 5는 A와 C가 연관된 염색체를 가지고 있다.

○ 6과 7사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 어떤 개체군의 이론상 성장 곡선(A)과 실제 성장 곡선(B)을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 개체군에서 이입과 이출은 없다.)



○ B는 S자형 성장 곡선이다.

○ B에서의 환경 저항은 구간 I보다 구간 II에서 크다.

○ B에서 이 개체군의 밀도는 구간 I보다 구간 III에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdRr인 개체 P1과 P2에 대한 자료이다.

- 대립 유전자 A, B, D, R는 대립 유전자 a, b, d, r에 대해 각각 완전 우성이다.
- P1과 P2에서 A와 d는 연관되어 있다.
- P1을 자가 교배시켜 얻은 ㉠자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉡자손(F₁) 800개체의 표현형은 9가지이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

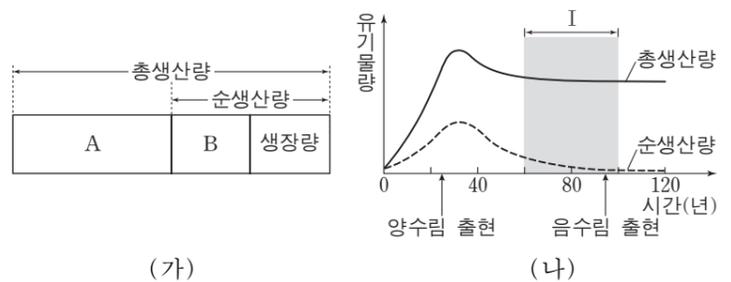
○ P2에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 6가지이다.

○ ㉡에서 표현형이 aaB_D_인 개체수와 B_ddrr인 개체수의 비는 3 : 1이다.

○ 각각의 F₁ 중 ㉠에서 표현형이 A_B_D_R_인 개체와 ㉡에서 표현형이 aaB_D_rr인 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 aabbD_rr일 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어떤 식물 군집에서 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를, (나)는 이 식물 군집에서 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

○ 초식 동물의 호흡량은 A에 포함된다.

○ 낙엽의 유기물량은 B에 포함된다.

○ 천이가 진행됨에 따라 구간 I에서 $\frac{A}{\text{순생산량}}$ 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

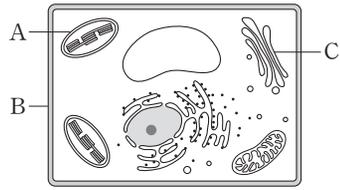
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 세포벽, 엽록체, 골지체 중 하나이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>
ㄱ. A에서 세포 호흡이 일어난다.
ㄴ. B의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.
ㄷ. C는 골지체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에 특성 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, DNA, 스테로이드 중 하나이다.

특성	㉠	㉡	㉢
물질 A	×	○	○
B	○	?	○
C	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특성(㉠, ㉡, ㉢)
• 탄소 화합물이다.
• 호르몬의 구성 성분이다.
• 기본 단위가 아미노산이다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
ㄱ. ㉠은 '호르몬의 구성 성분이다.'이다.
ㄴ. 물질 B의 구성 원소에는 산소가 포함된다.
ㄷ. 뉴클레오솜의 구성 성분에는 물질 C가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 어떤 동물의 조직 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 결합 조직, 상피 조직, 근육 조직 중 하나이다.

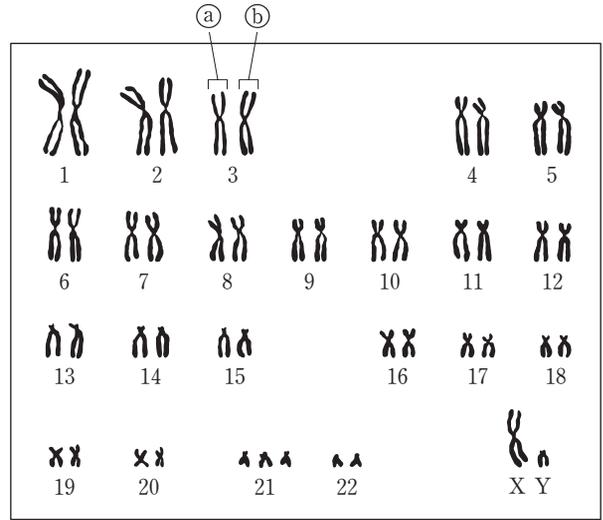
조직	특징
A	동물체의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있다.
B	다른 조직을 연결시키거나 지지한다.
C	골격근, 심장근, 내장근이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. A는 상피 조직이다.
ㄴ. 뉴런은 B의 예에 해당한다.
ㄷ. A, B, C가 모여서 조직계를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.

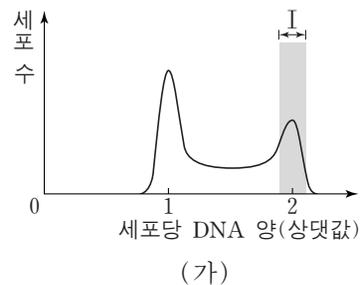


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

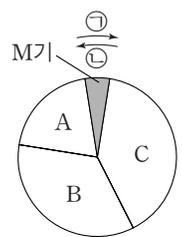
<보기>
ㄱ. a는 b의 상동 염색체이다.
ㄴ. 이 핵형 분석 결과에서 ABO식 혈액형을 알 수 있다.
ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 관찰되는 상염색체의 염색 분체 수는 45개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 세포 주기를 나타낸 것이다. A~C는 각각 G₁, G₂, S기 중 하나이다.



(가)



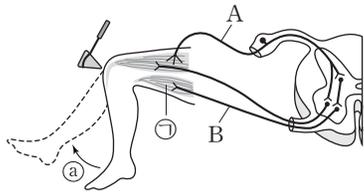
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
ㄱ. 구간 I에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.
ㄴ. C 시기에 핵막이 소실된다.
ㄷ. 세포 주기는 ㉠ 방향으로 진행된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



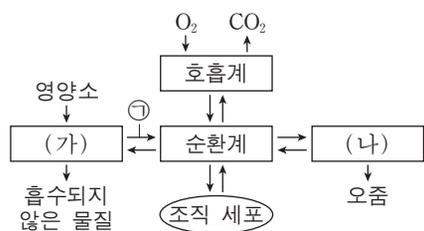
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————

ㄱ. A는 자율 신경계에 속한다.
 ㄴ. B의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
 ㄷ. ㉠이 일어나는 동안 ㉡의 근육 원섬유 마디에서 액틴 필라멘트의 길이는 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 배설계와 소화계 중 하나이다.



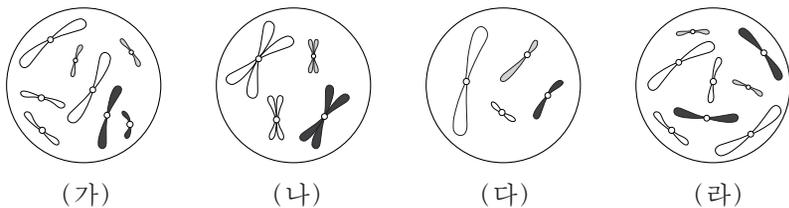
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————<보기>————

ㄱ. 대장은 (가)에 속한다.
 ㄴ. (나)에는 항이노 호르몬의 표적 기관이 있다.
 ㄷ. ㉠에는 요소의 이동이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종으로 구분되며, 모두 $2n=8$ 이다. (가)는 A의 세포이고, (나)는 B의 세포이며, (다)와 (라)는 각각 B의 세포와 C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



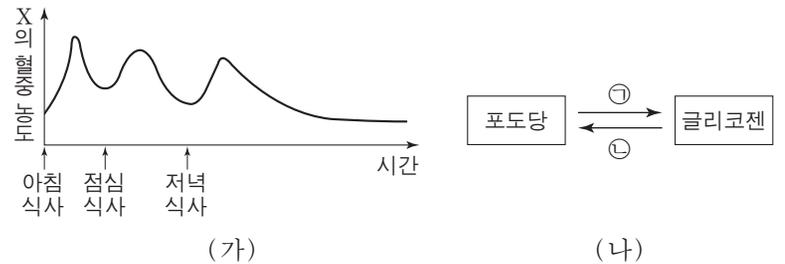
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

————<보기>————

ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.
 ㄴ. X 염색체의 수는 (라)가 (나)의 2배이다.
 ㄷ. B와 C의 핵형은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 정상인에서 24시간 동안 시간에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 간에서 일어나는 포도당과 글리코젠 사이의 전환을 나타낸 것이다. X는 혈당량 조절에 관여하며, 이자에서 분비된다.



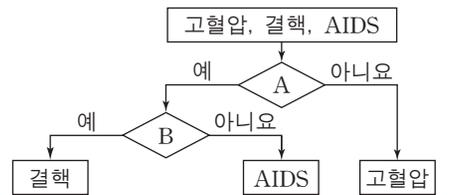
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————<보기>————

ㄱ. X는 간에서 ㉡ 과정을 촉진한다.
 ㄴ. X의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
 ㄷ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 구분 기준 A와 B에 따라 사람의 3가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



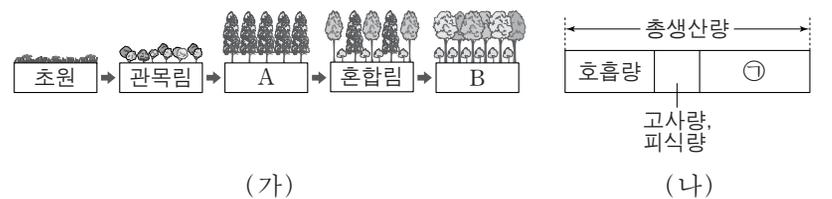
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————

ㄱ. '감염성 질병인가?'는 A에 해당한다.
 ㄴ. '병원체가 세포 분열을 하는가?'는 B에 해당한다.
 ㄷ. AIDS를 일으키는 병원체는 단백질을 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정을, (나)는 이 과정 중 일정 기간 조사한 어떤 식물 군집의 총생산량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 양수림과 음수림 중 하나이다.



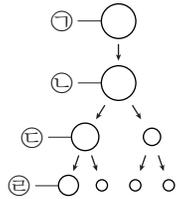
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————<보기>————

ㄱ. A는 음수림이다.
 ㄴ. ㉠은 순생산량이다.
 ㄷ. (가)는 2차 천이를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 유전자형이 AaBb인 어떤 동물의 세포 ㉠으로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 I~IV의 핵상과 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 과정에서 염색체 비분리는 1회 일어났다. ㉠~㉣은 각각 I~IV 중 하나이고, 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b는 X 염색체에 존재한다.



세포	핵상	DNA 상대량	
		A	B
I	n+1	?	2
II	2n	1	1
III	n	2	㉠
IV	?	2	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, ㉡과 ㉢은 중기의 세포이다.)

— <보기> —

ㄱ. ㉠ + ㉡ = 2이다.
 ㄴ. I은 ㉢이다.
 ㄷ. IV에는 2가 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 생물체에서 일어나는 물질대사와 에너지 전환에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A:
리소좀에서 일어나는 세포 내 소화는 이화 작용에 해당합니다.

학생 B:
식물은 빛에너지를 화학 에너지의 형태로 저장합니다.

학생 C:
1분자당 저장된 화학 에너지는 ADP가 ATP보다 많습니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

14. 표 (가)는 서로 다른 지역 ㉠~㉣에 서식하는 식물 종 A~E의 개체수를 나타낸 것이며, (나)는 종 다양성과 상대 밀도에 대한 자료이다. ㉠의 면적은 ㉣과 같고, ㉡의 면적은 ㉠의 2배이다.

지역 \ 식물 종	A	B	C	D	E
㉠	10	0	9	12	9
㉡	17	0	18	12	13
㉢	19	9	0	12	0

(가)

○ 어떤 지역의 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.
 ○ 상대 밀도는 어떤 지역에서 조사한 모든 종의 개체수에 대한 특정 종의 개체수를 백분율로 나타낸 것이다.

(나)

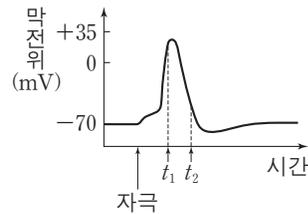
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

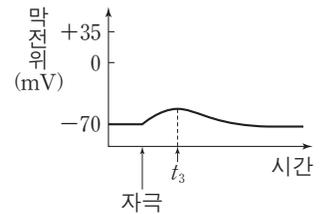
ㄱ. 식물 종 다양성은 ㉠에서가 ㉣에서보다 높다.
 ㄴ. C의 개체군 밀도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 낮다.
 ㄷ. D의 상대 밀도는 ㉡과 ㉢에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를, (나)는 이 뉴런에 물질 X를 처리하고 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이다. X는 세포막에 있는 이온 통로를 통한 Na⁺과 K⁺의 이동 중 하나를 억제한다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 K⁺의 막투과도는 Na⁺의 막투과도보다 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다.
 ㄴ. X는 K⁺의 이동을 억제한다.
 ㄷ. (나)에서 t₃일 때 Na⁺의 농도는 세포 안이 세포 밖보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표 (가)는 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2를 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형에 따른 개체수를, (나)는 P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.

표현형	개체수
㉠ A_B_D_	300
A_B_dd	150
A_bbD_	100
A_bbdd	50
aaB_D_	150
aabbD_	50

(가)

표현형	개체수
A_B_D_	450
㉡ A_bbD_	150
aaB_dd	150
aabbdd	50

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠ 개체들의 유전자형은 최대 4가지이다.
 ㄴ. ㉡ 개체들에서 유전자형이 AabbDd인 개체수와 AAbbDD인 개체수의 비는 1:2이다.
 ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 유전자형이 AaBBDD일 확률은 1/8이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 Rh식 혈액형 판정에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 붉은털원숭이의 혈액에서 ㉠ 적혈구를 분리하여 토끼에게 주사한다.
 (나) 1주 후, (가)의 토끼에서 혈액을 채취하여 ㉡ 적혈구와 ㉢ 혈청을 각각 분리하여 얻는다.
 (다) (나)에서 얻은 ㉠을/를 사람 I, II의 혈액에 각각 섞었을 때의 응집 여부에 따라 Rh식 혈액형을 판정한다.

[실험 결과]

구분	응집 여부	Rh식 혈액형
사람 I	응집됨	Rh ⁺ 형
사람 II	응집 안 됨	Rh ⁻ 형

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 ㉡이다.
 ㄴ. ㉡와 ㉢를 섞으면 응집 반응이 일어난다.
 ㄷ. I의 혈액에는 Rh 응집원이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 동물의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉠의 표현형이 다르다.
- ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, E는 e에 대해 완전 우성이다.
- A, B, D, E 유전자는 각각 서로 다른 상염색체에 있다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. 유전자형이 AaBbDdEe인 개체에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 14가지이다.
 ㄴ. 유전자형이 AaBbDdEe인 개체와 aabbdee인 개체 사이에서 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.
 ㄷ. 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{5}{32}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재한다.

○ 3과 4 중 한 사람에게서만 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 태어난 사람은 7과 8 중 1명이다.

○ 표는 구성원 1, 2, 3, 4, 7, 8에서 체세포 1개당 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	4	7	8
DNA 상대량	A*	0	1	?	?	㉠
	B*	0	?	㉡	?	?

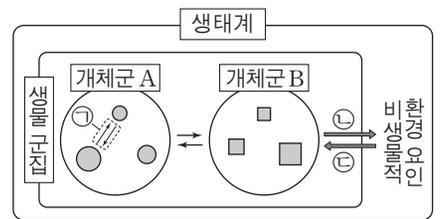
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 3이다.
 ㄴ. 4의 감수 2분열 과정에서 염색체 비분리가 일어났다.
 ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 ㄴ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

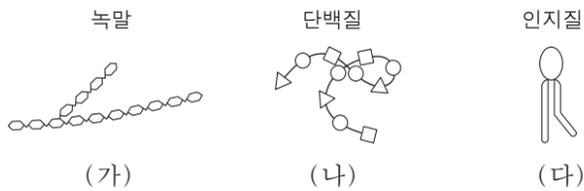
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림 (가)~(다)는 녹말, 단백질, 인지질을 나타낸 것이다.



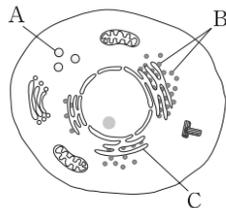
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)의 구성 원소는 C, H, O이다.
 ㄴ. (나)에는 펩타이드 결합이 존재한다.
 ㄷ. (다)는 세포막의 구성 성분이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 리소좀, 소포체 중 하나이다.



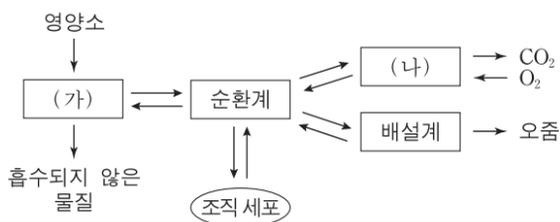
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A는 리보솜이다.
 ㄴ. B는 식물 세포에서도 관찰된다.
 ㄷ. C에는 DNA가 들어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 소화계와 호흡계 중 하나이다.



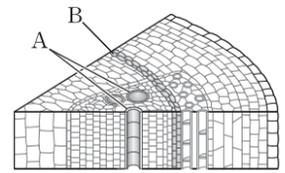
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. 기관지는 (나)에 속한다.
 ㄷ. 티록신은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 식물의 줄기 구조의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 물관과 형성층 중 하나이다.



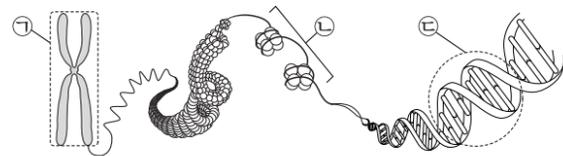
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A는 기본 조직계에 속한다.
 ㄴ. B는 분열 조직에 해당한다.
 ㄷ. 줄기와 열매는 식물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



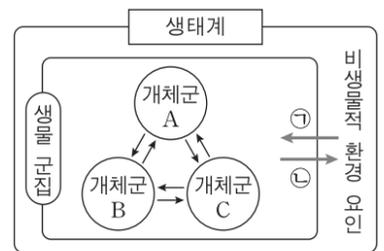
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 2가 염색체이다.
 ㄴ. 세포 주기의 S기에 ㉡이 ㉠으로 응축된다.
 ㄷ. ㉢의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



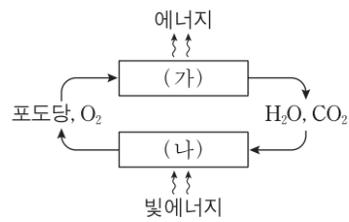
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 토양 속 질소 고정 세균은 생물 군집에 속한다.
 ㄴ. 위도에 따라 식물 군집의 분포가 달라지는 현상은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. 지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되어 토양이 형성되는 것은 ㉡에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.

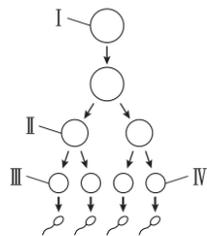


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

가. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.
 나. (가)는 엽록체에서 일어난다.
 다. (나)에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

8. 그림은 유전자형이 EEFfGg인 어떤 동물의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 대립 유전자 E, f, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. F는 f와 대립 유전자이며, G는 g와 대립 유전자이다. I~IV는 각각 ㉠~㉣ 중 하나이다.



세포	DNA 상대량		
	E	f	g
㉠	2	㉠	1
㉡	1	㉡	1
㉢	1	1	㉢
㉣	2	㉣	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, E, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같고, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

가. ㉡은 III이다.
 나. ㉠ + ㉡ = ㉢ + ㉣이다.
 다. 세포 1개당 $\frac{E \text{의 DNA 상대량}}{F \text{의 DNA 상대량} + G \text{의 DNA 상대량}}$ 은 ㉠이 IV의 2배이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

9. 다음은 유전자형이 AaBbDd인 식물 P의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
 ○ ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.

P를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 ㉠~㉣ 중 적어도 2가지 형질에 대한 유전자형을 열성 동형 접합으로 가질 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{9}{64}$ ④ $\frac{5}{32}$ ⑤ $\frac{3}{16}$

10. 표 (가)는 중추 신경계를 구성하는 구조 A~D에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 각각 소뇌, 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.

구조 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	×	○	×
B	?	○	○
C	×	?	×
D	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉣)	
• 부교감 신경이 나온다.	
• 뇌줄기를 구성한다.	
• 동공 반사의 중추이다.	

(나)

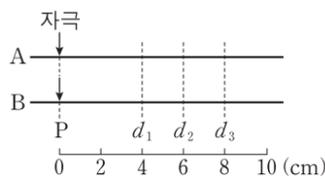
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

가. ㉠은 '뇌줄기를 구성한다.'이다.
 나. A는 연수이다.
 다. C는 배뇨 반사의 중추이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

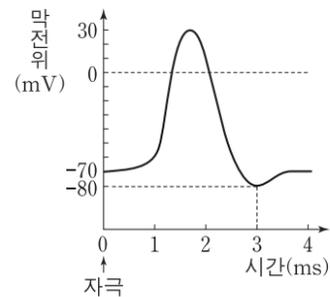
11. 다음은 신경 A와 B의 흥분의 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 P지점으로부터 d₁~d₃까지의 거리를, 표는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d₁~d₃에서 각각 측정된 막전위를 나타낸 것이다. A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났다.
 ○ A와 B는 흥분의 전도 속도가 다르며, A와 B 중 한 신경에서의 흥분의 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다.



신경	5ms일 때 측정된 막전위(mV)		
	d ₁	d ₂	d ₃
A	-80	?	?
B	-70	-80	?

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 그림과 같은 막전위 변화가 나타난다.



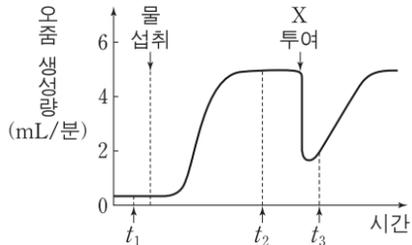
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

가. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.
 나. 5ms일 때, A의 d₂에서 탈분극이 일어나고 있다.
 다. 5ms일 때, d₃에서 $\frac{A \text{의 막전위}}{B \text{의 막전위}}$ 의 값은 1보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

12. 다음은 어떤 동물의 혈장 삼투압 조절에 대한 자료이다.

- 어떤 정상 동물에게 다량의 물을 섭취시키고 일정 시간이 지난 후 호르몬 X를 혈관에 투여한다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비되는 호르몬이다.
- 그림은 이 동물의 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

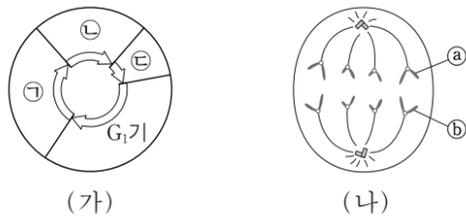


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

- <보기>—————
- ㄱ. X의 표적 기관은 콩팥이다.
 - ㄴ. 혈장 삼투압은 t_1 일 때보다 t_2 일 때가 높다.
 - ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_3 일 때보다 t_2 일 때가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 동물 P에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_2 기, M기, S기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>—————
- ㄱ. (나)는 ㉠ 시기에 관찰된다.
 - ㄴ. 핵상은 G_1 기의 세포와 ㉣ 시기의 세포가 같다.
 - ㄷ. ㉣와 ㉤는 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 사람의 6가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	고혈압, 혈우병
B	탄저병, 파상풍
C	광견병, 독감

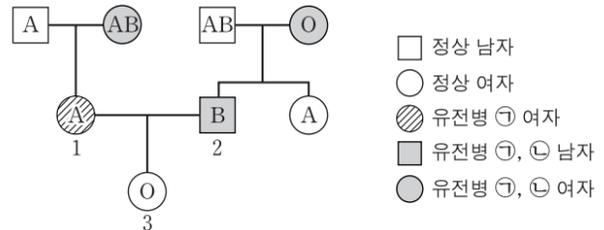
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ. A는 비감염성 질병이다.
 - ㄴ. B의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.
 - ㄷ. C의 병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전병 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나만 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

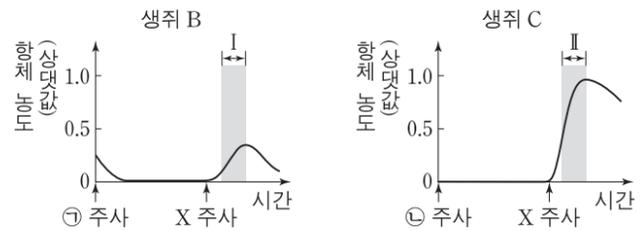
- <보기>—————
- ㄱ. ㉠의 유전자는 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
 - ㄴ. 2에서 ㉡의 유전자형은 동형 접합이다.
 - ㄷ. 3의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 나타날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

- [실험 과정]
 (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B, C를 준비한다.
 (나) 생쥐 A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.
 (다) 1주 후, (나)의 A에서 ㉠과 ㉡을 각각 분리한다. ㉠과 ㉡은 각각 혈청과 X에 대한 기억 세포 중 하나이다.
 (라) ㉠은 생쥐 B에게, ㉡은 생쥐 C에게 각각 주사한다.
 (마) 일정 시간이 지난 후, B와 C에게 각각 X를 주사한다.

[실험 결과]
 B와 C에서 측정된 X에 대한 항체의 농도 변화는 그림과 같다.



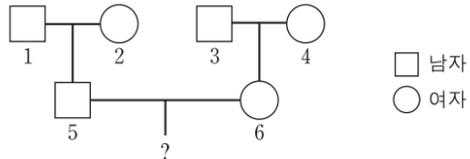
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. ㉠에는 형질 세포가 들어 있다.
 - ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
 - ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 특이적 면역 작용이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.
- 가계도 구성원 1~6의 유전자형은 모두 AaBbDd이고, 가계도에는 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



- 5의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 7가지이다.
- 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 3가지이다.

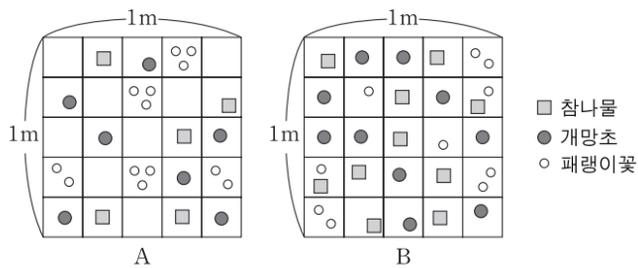
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이다.
- ㄴ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)의 표현형이 6과 다를 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 서로 다른 지역에 동일한 크기의 방형구 A와 B를 설치하여 조사한 식물 종의 분포를 나타낸 것이며, 표는 상대 밀도에 대한 자료이다.



$$\text{상대 밀도}(\%) = \frac{\text{특정한 종의 개체수}}{\text{조사한 모든 종의 개체수}} \times 100$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타낸 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. A에서 참나물의 상대 밀도는 20%이다.
- ㄴ. B에서 개망초의 개체군 밀도와 패랭이꽃의 개체군 밀도는 같다.
- ㄷ. 식물의 종 수는 A보다 B에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 연관되어 있다.
- 부모 모두 ㉠은 발현되지 않았고, 부모 중 한 사람만 ㉡이 발현되었다.
- 표는 이 부모로부터 태어난 자녀 1~4의 성별과 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.

자녀	성별	㉠	㉡
1	남	×	○
2	남	○	○
3	여	×	×
4	남	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

- 부모와 자녀 1~3의 핵형은 모두 정상이다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠이 정상 생식 세포와 수정되어 4가 태어났으며, 4는 클라인펠터 증후군을 나타낸다.

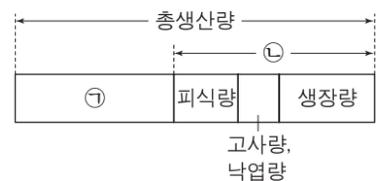
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉡은 우성 형질이다.
- ㄴ. 1~4의 어머니는 A와 B*가 연관된 염색체를 가지고 있다.
- ㄷ. ㉠은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 군집에서 생산자의 총생산량, 순생산량, 호흡량의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 호흡량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 호흡량이다.
- ㄴ. ㉡은 생산자가 광합성을 통해 생산한 유기물의 총량이다.
- ㄷ. 생산자의 피식량은 1차 소비자의 호흡량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

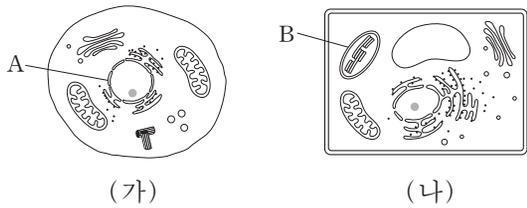
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림 (가)와 (나)는 각각 식물 세포와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 엽록체 중 하나이다.



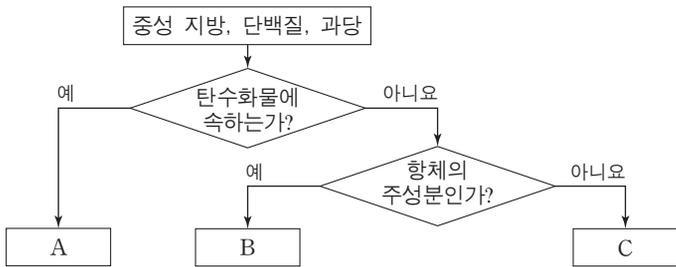
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)는 식물 세포이다.
 ㄴ. A에는 단백질이 들어 있다.
 ㄷ. B에서 포도당이 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 생명체에 있는 물질 중 중성 지방, 단백질, 과당을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A는 이당류에 속한다.
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다.
 ㄷ. C의 구성 원소에는 탄소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 동물의 구성 단계에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

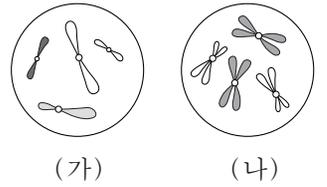
학생 A: 결합 조직, 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직이 모여 조직계를 이룹니다.
 학생 B: 소장과 식도는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당됩니다.
 학생 C: 상피 조직은 동물의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있습니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A($2n=4$)와 동물 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다.



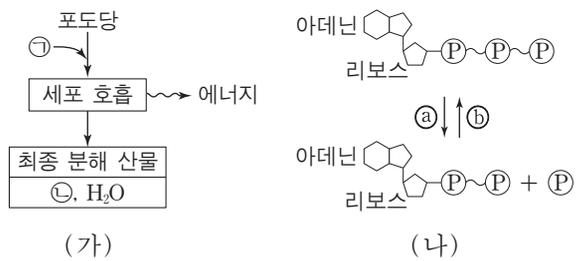
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. (가)의 핵상은 n 이다.
 ㄴ. (나)는 B의 세포이다.
 ㄷ. B의 감수 1분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 O_2 와 CO_2 중 하나이다.



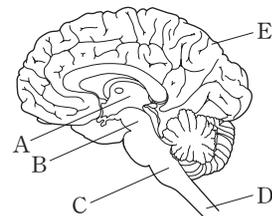
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠은 CO_2 이다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉡ 과정이 일어난다.
 ㄷ. (가)에서 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

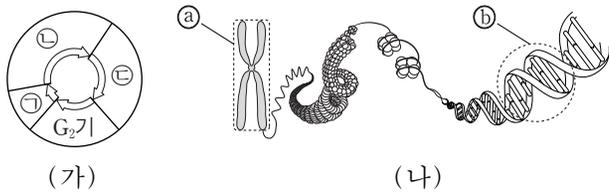
6. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. A~E는 각각 간뇌, 대뇌, 연수, 중뇌(중간뇌), 척수 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A에는 시상하부 존재한다.
 ② B는 동공 반사의 중추이다.
 ③ C는 뇌줄기에 속한다.
 ④ D에서 나온 운동 신경 다발이 후근을 이룬다.
 ⑤ E의 겉질에 신경 세포체가 존재한다.

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, M기, S기 중 하나이다.

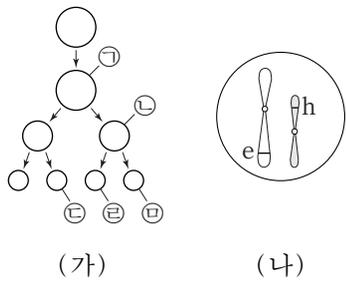


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㉠. ㉠ 시기에 핵막이 소실되고 형성된다.
 - ㉡. ㉣ 시기에 ㉠이 관찰된다.
 - ㉢. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 어떤 동물(2n=6)에서 형질 ㉠의 유전자형이 BB Ee Ff hh 인 G₁기의 세포로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 ㉠의 유전자형이 eh 인 세포 ㉡에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났고, ㉠과 ㉡에서 F의 DNA 상대량은 같다.

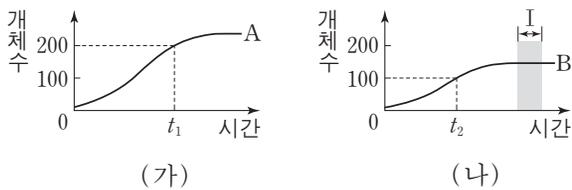


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉠과 ㉡은 중기의 세포이다.) [3점]

- <보기> —
- ㉠. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
 - ㉡. ㉡에서 B와 f는 연관되어 있다.
 - ㉢. $\frac{\text{㉡의 염색체 수}}{\text{㉠의 염색체 수}} = \frac{1}{6}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 식물 개체군 A의, (나)는 식물 개체군 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. A는 지역 ㉠에, B는 지역 ㉡에서 서식하며, ㉡의 면적은 ㉠의 2배이다.

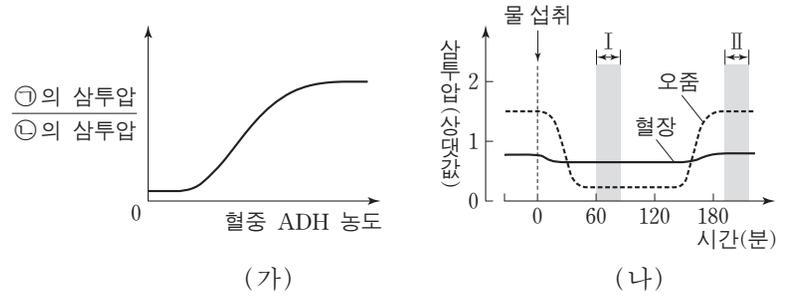


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㉠. A는 동일한 종으로 구성된다.
 - ㉡. 구간 I에서 B는 환경 저항을 받는다.
 - ㉢. t₁에서 A의 개체군 밀도와 t₂에서 B의 개체군 밀도는 같다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 그림 (가)는 혈중 ADH 농도에 따른 ㉠의 삼투압에 대한 ㉡의 삼투압 비를, (나)는 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장과 오줌 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

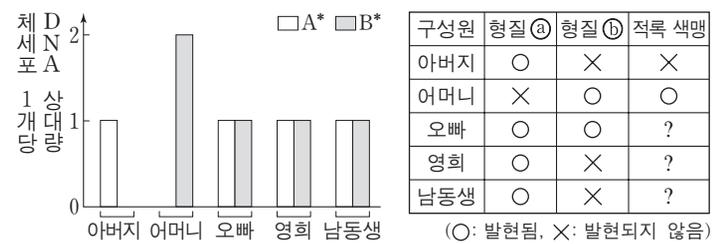
- <보기> —
- ㉠. 시상 하부는 ADH의 분비를 조절한다.
 - ㉡. ㉡은 오줌이다.
 - ㉢. $\frac{\text{혈중 ADH 농도}}{\text{오줌 생성량}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

11. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 ㉠, ㉡와 적록 색맹에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ 그림은 영희네 가족 구성원에서 체세포 1개당 A*와 B*의 DNA 상대량을, 표는 ㉠, ㉡, 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.



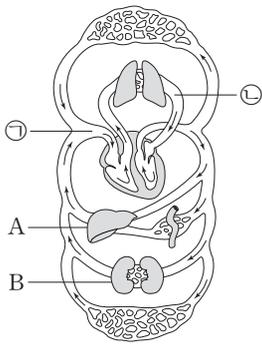
○ 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 영희의 남동생이 태어났다. 남동생의 염색체 수는 47개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- <보기> —
- ㉠. A*는 A에 대해 우성이다.
 - ㉡. 영희의 남동생은 적록 색맹이다.
 - ㉢. ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현된 적록 색맹 남자와 영희 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠, ㉡, 적록 색맹이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

12. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 대정맥과 폐정맥 중 하나이고, A와 B는 각각 간과 콩팥 중 하나이다.

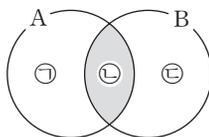


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 인슐린의 표적 기관이다.
 - ㄴ. B에서 수분의 재흡수가 일어난다.
 - ㄷ. 혈액의 단위 부피당 CO₂의 양은 ㉡에서가 ㉠에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 결핵을 유발하는 병원체 A와 독감을 유발하는 병원체 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.
 - ㄴ. '유전 물질을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. '스스로 물질 대사를 하지 못한다.'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 유전자는 (가)를 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다. (나)는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자형이 각각 AaBbDdEF인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 9가지이다.

㉠에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{12}$ ⑤ $\frac{1}{16}$

15. 다음은 병원체 X에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

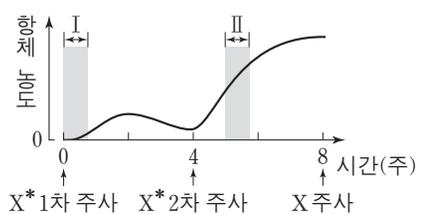
○ X에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 X를 주사한 지 1일 후 A가 죽은 것이 확인되었다.

[실험 과정]

- (가) A와 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 B를 준비한다.
- (나) X의 병원성을 약화시켜 X*를 만든다.
- (다) B에게 X*를 1차 주사하고, 4주 후 X*를 2차 주사한다.
- (라) 4주 후 B에게 X를 주사하고, 1일 후 B의 생존 여부를 확인한다.

[실험 결과]

B는 생존하였으며, B의 X*에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 X*에 대한 식균 작용이 일어났다.
 - ㄴ. 구간 II에서 X*에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
 - ㄷ. B에게 X를 주사한 후 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 유전자형이 AaBbDdEe인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 자손(F₁) 400 개체를 얻었다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다. 표 (가)는 F₁에서 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (나)는 동일한 F₁에서 B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (다)는 P의 생식 세포 ㉠에 존재하는 일부 대립 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

표현형	개체수
A_B_D_	225
A_bbD_	75
aaB_dd	75
aabbdd	25

(가)

표현형	개체수
B_D_E_	150
B_D_ee	75
B_ddE_	50
B_ddee	25
bbD_E_	75
bbdde_	25

(나)

생식 세포 ㉠	
대립 유전자	DNA 상대량
A	1
a	㉠
B	?
b	?
D	?
d	㉡

(다)

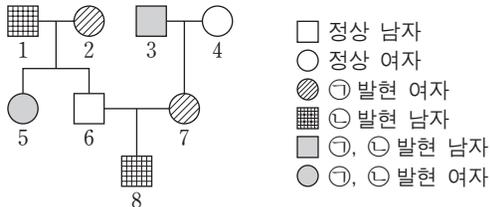
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 0이다.
 - ㄴ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.
 - ㄷ. F₁에서 표현형이 A_D_ee인 개체들에서 유전자형이 AaDdee인 개체수와 AADDee인 개체수의 비는 1 : 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠, ㉡과 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나만 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 2의 ㉠에 대한 유전자형은 동형 접합이다.



- 표는 구성원 1, 5, 6 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 응집 반응 결과이며, 7의 ABO 식 혈액형은 AB 형이다.
- 1과 3의 혈액은 항 B 혈청에 응집 반응을 나타내지 않는다.

구분	1의 적혈구	5의 적혈구	6의 적혈구
1의 혈청	-	?	+
5의 혈청	+	-	+
6의 혈청	+	?	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

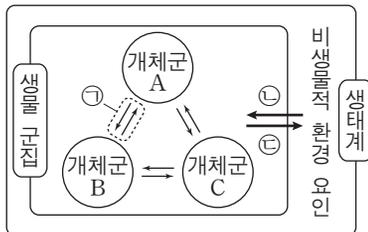
<보기>

- ㄱ. 8의 ABO 식 혈액형은 A 형이다.
- ㄴ. 이 가계도의 구성원 중 H와 T를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



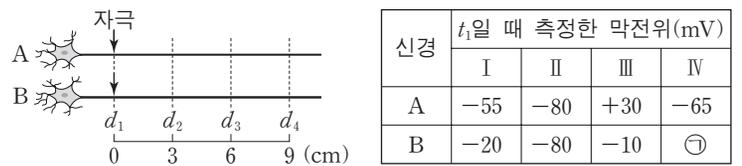
<보기>

- ㄱ. ㉠의 예로는 공생이 있다.
- ㄴ. 수온이 돌말 개체군의 크기에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 강수량 감소에 의해 옥수수 생장이 저해되는 것은 ㉢에 해당한다.

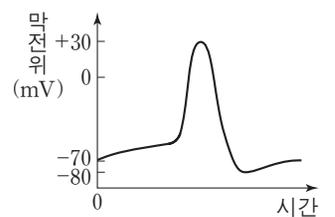
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 d_1 지점으로부터 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의 d_1 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 네 지점 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각 $d_1 \sim d_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이고, IV는 d_4 에서 측정된 막전위이다.



- A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms 이다.
- A와 B의 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



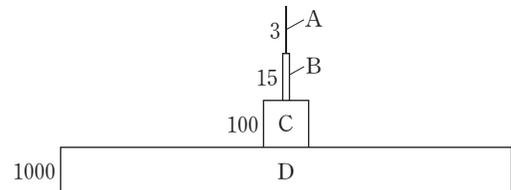
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. III은 d_2 에서 측정된 막전위이다.
- ㄴ. t_1 일 때, A의 d_3 에서의 막전위와 ㉠은 같다.
- ㄷ. t_1 일 때, B의 d_3 에서 Na^+ 이 세포 안으로 유입된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 생태계에서 A~D의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. A~D는 각각 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이며, 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. C는 2차 소비자이다.
- ㄴ. 에너지 효율은 A가 C의 3배이다.
- ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

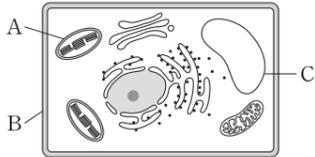
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 엽록체, 액포, 세포벽 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 ㄴ. 동물 세포에는 B가 있다.
 ㄷ. C는 액포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질 I~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 스테로이드, 탄수화물, DNA 중 하나이다.

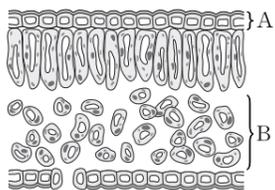
물질	특징
I	단당류, 이당류, 다당류를 포함한다.
II	지질의 한 종류이다.
III	유전 정보를 저장한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. 녹말은 I에 속한다.
 ㄴ. II는 효소의 주성분이다.
 ㄷ. III의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 식물 잎의 단면 구조 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 해면 조직과 표피 조직 중 하나이다.

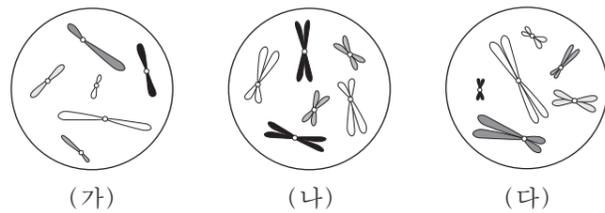


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A는 기본 조직계에 속한다.
 ㄴ. B와 동물의 근육 섬유는 생물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 ㄷ. 잎은 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 각각은 개체 A($2n=6$)와 개체 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다. A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



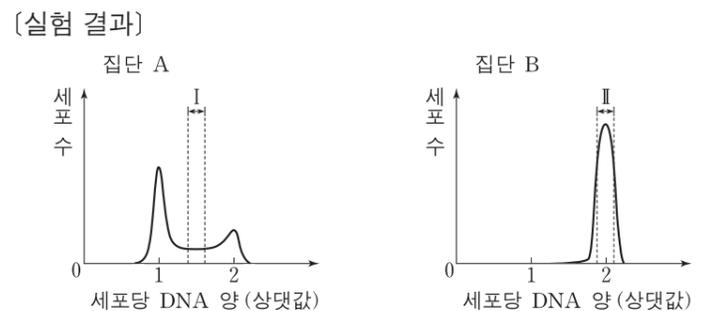
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 ㄴ. B는 수컷이다.
 ㄷ. B의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
 (나) A와 B 중 B에만 방추사 형성을 억제하는 물질을 처리하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
 (다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단에서 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

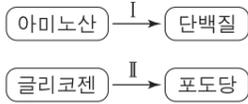


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 구간 I에는 핵막을 가진 세포가 있다.
 ㄴ. 집단 A에서 G₂기의 세포 수가 G₁기의 세포 수보다 많다.
 ㄷ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되지 않은 상태의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 I 과 II 를 나타낸 것이다.

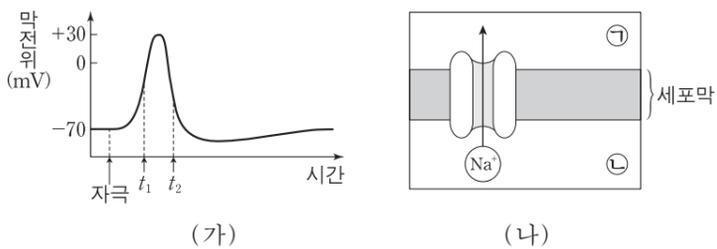


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. I 은 동화 작용이다.
 - ㄴ. 형질 세포에서 I 이 일어난다.
 - ㄷ. 인슐린은 간에서 II 를 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 이 뉴런의 축삭 돌기 한 지점에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 t_1 일 때 이 지점에서 Na^+ 통로를 통한 Na^+ 의 확산을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 세포 안과 세포 밖 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. Na^+ 의 막투과도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 - ㄴ. t_2 일 때 K^+ 은 K^+ 통로를 통해 ㉠에서 ㉡으로 확산된다.
 - ㄷ. t_2 일 때 이온의 $\frac{㉡에서의 농도}{㉠에서의 농도}$ 는 K^+ 이 Na^+ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠과 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이를, 그림은 ㉡일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이(μm)
㉠	3.0
㉡	2.2

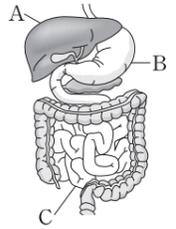
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- ㉡일 때 ㉢의 길이는 $0.2\mu m$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠일 때 H대의 길이는 $1.0\mu m$ 이다.
 - ㄴ. ㉡의 길이는 ㉡일 때가 ㉠일 때보다 $0.4\mu m$ 더 길다.
 - ㄷ. $\frac{㉠의 길이 + ㉡의 길이}{㉢의 길이}$ 는 ㉡일 때가 ㉠일 때의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람의 소화계의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 소장, 위 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. A에서 요소가 생성된다.
 - ㄴ. B에 부교감 신경이 연결되어 있다.
 - ㄷ. C에서 지방산이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 어떤 동물의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립 유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I과 II의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 D, d, E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I은 암컷이며 성염색체가 XX, II는 수컷이며 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠+㉡+㉢=5이다.
 - ㄴ. I의 형질 ㉠에 대한 유전자형은 DDEeFf이다.
 - ㄷ. II에서 D와 f는 서로 다른 염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 동일한 면적을 차지하고 있는 식물 군집 I과 II에서 1년 동안 조사한 총생산량에 대한 호흡량, 고사량, 낙엽량, 성장량, 피식량의 백분율을 나타낸 것이다. I의 총생산량은 II의 총생산량의 2배이다.

(단위: %)

구분	식물 군집	
	I	II
호흡량	74.0	67.1
고사량, 낙엽량	19.7	24.7
성장량	6.0	8.0
피식량	0.3	0.2
합계	100.0	100.0

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. I과 II의 호흡량에는 초식 동물의 호흡량이 포함된다.
 - ㄴ. II에서 총생산량에 대한 순생산량의 백분율은 32.9%이다.
 - ㄷ. 성장량은 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 동물의 깃털 색 유전에 대한 자료이다.

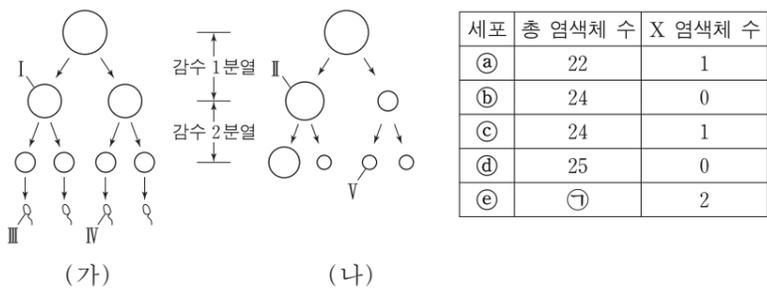
- 깃털 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 B, C, D가 있다.
- B는 C, D 각각에 대해 완전 우성이고, C는 D에 대해 완전 우성이다.
- 깃털 색의 표현형은 3가지이며, 갈색, 붉은색, 회색이다.
- 갈색 깃털 암컷과 ㉠ 붉은색 깃털 수컷 사이에서 갈색 깃털 자손, 붉은색 깃털 자손, 회색 깃털 자손이 태어났다.
- 붉은색 깃털 암컷과 붉은색 깃털 수컷 사이에서 갈색 깃털 자손과 붉은색 깃털 자손이 태어났다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 깃털 색 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. 유전자형이 BC인 개체의 깃털 색은 붉은색이다.
 - ㄷ. ㉠의 깃털 색 유전자형은 BD이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 어떤 남자와 여자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥의 총 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. (가)의 감수 1분열에서는 7번 염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 성염색체에서 비분리가 1회 일어났다. (나)의 감수 1분열에서는 21번 염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 성염색체에서 비분리가 1회 일어났다. ㉠~㉥은 I~V를 순서 없이 나타낸 것이다.

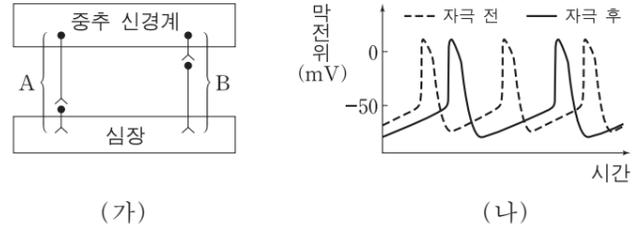


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, I과 II는 중기의 세포이다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠ = 25이다.
 - ㄴ. III의 Y 염색체 수는 2이다.
 - ㄷ. IV에는 7번 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. B의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 - ㄷ. (나)는 B를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 사람의 6가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	결핵, 탄저병
B	홍역, 독감
C	혈우병, 낫 모양 적혈구 빈혈증

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A의 병원체는 세포로 되어 있다.
 - ㄴ. B의 병원체는 단백질을 가지고 있다.
 - ㄷ. C는 타인에게 전염되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 200명의 학생 집단을 대상으로 ABO 식 혈액형에 대한 응집원 ㉠, ㉡과 응집소 ㉢, ㉣의 유무와 Rh 식 혈액형에 대한 응집원의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있고, A형인 학생 수가 O형인 학생 수보다 많다. Rh⁻형인 학생들 중 A형인 학생과 AB형인 학생은 각각 1명이다.

구분	학생 수
응집원 ㉠을 가진 학생	74
응집소 ㉢을 가진 학생	110
응집원 ㉡과 응집소 ㉣을 모두 가진 학생	70
Rh 응집원을 가진 학생	198

이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. O형인 학생 수가 B형인 학생 수보다 많다.
 - ㄴ. Rh⁺형인 학생들 중 AB형인 학생 수는 20이다.
 - ㄷ. 항A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생 수가 항A 혈청에 응집되지 않는 혈액을 가진 학생 수보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (나)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재한다.

○ 가계도는 구성원 ④를 제외한 나머지 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 ㉑~㉓에서 체세포 1개당 H와 H*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉓은 각각 1, 2, 4 중 하나이다.

구성원	㉑	㉒	㉓	
DNA 상대량	H	1	?	2
	H*	?	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

— <보기> —

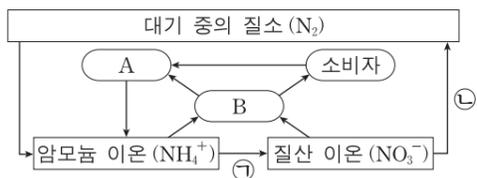
ㄱ. 구성원 ㉓은 구성원 2이다.

ㄴ. ④에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았다.

ㄷ. 4와 5 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 분해자와 생산자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 생산자이다.

ㄴ. 질산균(질화 세균)은 과정 ㉑에 관여한다.

ㄷ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)은 과정 ㉒에 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.

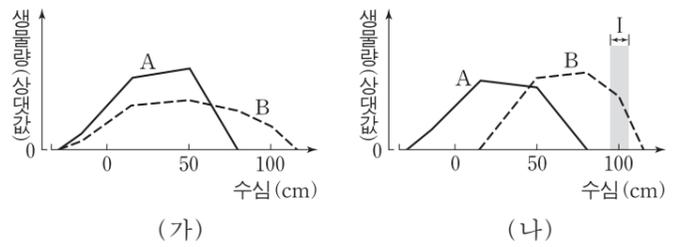
○ P1을 자가 교배하여 얻은 ㉑ 자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이다.

○ P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉒ 자손(F₁) 800개체의 표현형은 6가지이며, 이 개체들에서 유전자형이 AabbDD인 개체와 aaBBDD인 개체가 있다.

각각의 F₁ 중 ㉑에서 표현형이 A_B_D_인 개체와 ㉒에서 표현형이 A_bbD_인 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손이 (가)~(다) 중 2가지 형질에 대한 유전자형을 열성 동형 접합으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{24}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{12}$ ⑤ $\frac{1}{8}$

20. 수생 식물 중 A와 종 B 사이의 상호 작용이 A와 B의 생장에 미치는 영향을 알아보기 위하여, A와 B를 인공 연못 ㉑~㉓에 심고 일정 시간이 지난 후 수심에 따른 생물량을 조사하였다. 그림 (가)는 A를 ㉑에, B를 ㉒에 각각 심었을 때의 결과를, (나)는 A와 B를 ㉓에 혼합하여 심었을 때의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B를 각각 심은 것과 혼합하여 심은 것 이외의 조건은 동일하다.)

— <보기> —

ㄱ. B가 서식하는 수심의 범위는 (가)에서 (나)에서보다 넓다.

ㄴ. I에서 A가 생존하지 못한 것은 경쟁 배타의 결과이다.

ㄷ. (나)에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 표는 생물을 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 지질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징
A	중성 지방, 인지질, 스테로이드를 포함한다.
B	기본 단위가 아미노산이다.
C	단당류, 이당류, 다당류를 포함한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다.
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다.
 ㄷ. C는 인체를 구성하는 물질 중 비율이 가장 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다.

- (㉠)는 광합성이 일어나는 장소이다.
- 리소좀은 효소를 가지고 있어 (㉡)을/를 담당한다.
- 식물 세포벽은 세포 모양을 유지해 주며 주성분은 (㉢)이다.

㉠~㉢에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---|-----|---------|------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 골지체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ② | 골지체 | 단백질 합성 | 셀룰로스 |
| ③ | 엽록체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ④ | 엽록체 | 단백질 합성 | 녹말 |
| ⑤ | 엽록체 | 세포 내 소화 | 셀룰로스 |

3. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경계, 신경 조직, 표피 조직계 중 하나이다.



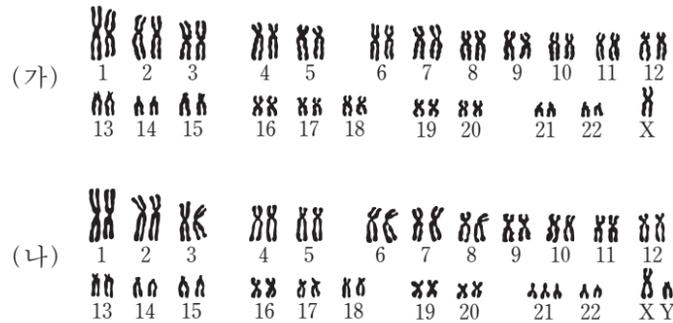
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 해면 조직은 A에 속한다.
 ㄴ. B는 자극을 전달한다.
 ㄷ. C와 대뇌는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 사람 A의, (나)는 사람 B의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



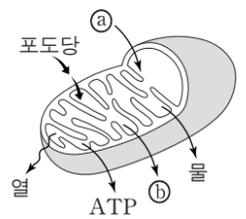
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A는 터너 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 ㄴ. (나)에서 적록 색맹 여부를 알 수 있다.
 ㄷ. (가)의 염색 분체 수 / (나)의 성염색체 수 = 45이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 O₂와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 ㄴ. 폐포 모세혈관에서 폐포로의 ㉡ 이동에는 ATP가 사용된다.
 ㄷ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 질병 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 혈우병, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS) 중 하나이다.

질병	특징
A	비감염성 질병이다.
B	병원체는 세포 구조로 되어 있다.
C	병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

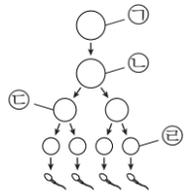
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A는 혈우병이다.
 ㄴ. B의 병원체는 핵산을 가지고 있다.
 ㄷ. C의 병원체는 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 핵상이 $2n$ 인 어떤 동물에서 G_1 기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량	
	H	t
㉠	2	0
㉡	2	2
㉢	?	?
㉣	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

〈보기〉

ㄱ. ㉣은 ㉡이다.
 ㄴ. 세포의 핵상은 ㉢과 ㉤에서 같다.
 ㄷ. ㉢에 들어 있는 H의 DNA 상대량은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

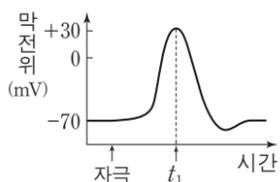
8. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

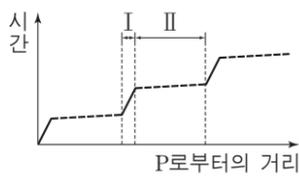
ㄱ. 종 다양성에는 동물 종과 식물 종만 포함된다.
 ㄴ. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다.
 ㄷ. 동일한 생물 종이라도 색, 크기, 모양 등의 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 운동 신경 X에 역치 이상의 자극을 주었을 때 X의 축삭 돌기 한 지점 P에서 측정된 막전위 변화를, (나)는 P에서 발생한 흥분이 X의 축삭 돌기 말단 방향 각 지점에 도달하는 데 경과된 시간을 P로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. I과 II는 X의 축삭 돌기에서 말미집으로 싸여 있는 부분과 말미집으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 흥분의 전도는 1회 일어났다.) [3점]

〈보기〉

ㄱ. t_1 일 때 이온의 $\frac{\text{세포 안의 농도}}{\text{세포 밖의 농도}}$ 는 K^+ 이 Na^+ 보다 크다.
 ㄴ. I에서 활동 전위가 발생했다.
 ㄷ. II에는 슈반 세포가 존재하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 병원성 세균 A와 B에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) A와 B 중 한 세균의 병원성을 약화시켜 백신 ㉠을 만든다.
 (나) 유전적으로 동일하고 A와 B에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ V를 준비한다.
 (다) 표와 같이 주사액을 I ~ III에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
I	세균 A	죽는다
II	세균 B	죽는다
III	백신 ㉠	산다

- (라) 2주 후 (다)의 III에서 혈청 ㉡를 얻는다.
 (마) 표와 같이 주사액을 IV와 V에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
IV	혈청 ㉡ + 세균 A	산다
V	혈청 ㉡ + 세균 B	죽는다

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. ㉠은 A의 병원성을 약화시켜 만들었다.
 ㄴ. ㉡에는 기억 세포가 들어 있다.
 ㄷ. (마)의 IV에서 A에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물의 2가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 꼬리 길이는 긴 꼬리 대립 유전자 A와 짧은 꼬리 대립 유전자 a에 의해 결정되고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 뿔의 유무는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다.
- 꼬리 길이를 결정하는 유전자와 뿔의 유무를 결정하는 유전자는 같은 상염색체에 존재한다.
- 표는 암컷과 수컷에서 유전자형에 따른 뿔의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	암컷	수컷
BB	○	○
BB*	×	○
B*B*	×	×

(○: 뿔 있음, ×: 뿔 없음)

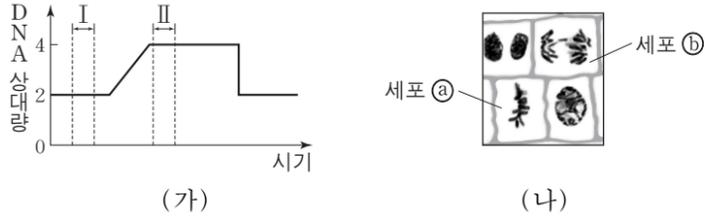
- 유전자형이 AaBB*인 암수를 교배하여 자손(F_1)을 얻었다. 표는 F_1 중 ㉠과 ㉡의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F_1	표현형	성별
㉠	긴 꼬리, 뿔 있음	암컷
㉡	짧은 꼬리, 뿔 있음	수컷

㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손이 긴 꼬리와 뿔을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

12. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 식물 P에서 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.

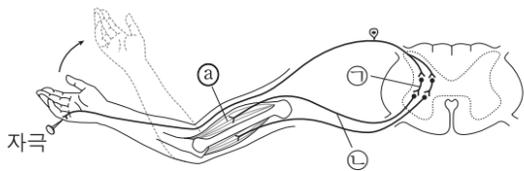


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 세포 1개당 R의 수는 I 시기의 세포와 ㉒가 같다.
 - ㄴ. II 시기에서 핵상이 $2n$ 인 세포가 관찰된다.
 - ㄷ. ㉑에는 2가 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자극에 의한 반사가 일어나 근육 ㉑가 수축할 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉑은 연합 뉴런이다.
 - ㄴ. ㉒의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
 - ㄷ. ㉑의 근육 원섬유 마디에서 $\frac{A\text{대의 길이}}{I\text{대의 길이} + H\text{대의 길이}}$ 가 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표 (가)는 사람 몸을 구성하는 기관 A~C에서 특징 ㉑~㉓의 유무를, (나)는 ㉑~㉓을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 간, 위, 부신을 순서 없이 나타낸 것이다.

기관 \ 특징	㉑	㉒	㉓
A	?	○	×
B	○	?	○
C	○	×	?

특징 (㉑~㉓)	
• 소화계에 속한다.	
• 교감 신경의 조절을 받는다.	
• 암모니아가 요소로 전환되는 기관이다.	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉑은 '소화계에 속한다.'이다.
 - ㄴ. B는 글루카곤의 표적 기관이다.
 - ㄷ. C는 코르티코이드를 분비한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉑, ㉒, ㉓에 대한 자료이다.

- ㉑은 대립 유전자 A, B, C에 의해, ㉒은 대립 유전자 D, E, F에 의해, ㉓은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다.
- ㉑~㉓을 결정하는 유전자는 모두 21번 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉑염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉑가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 2와 자녀 3 중 하나이며, 다운 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원에서 ㉑~㉓을 결정하는 대립 유전자의 유무를 나타낸 것이다.

구성원	대립 유전자							
	A	B	C	D	E	F	G	g
부	○	×	○	○	×	○	○	○
모	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 1	×	○	○	○	×	○	○	○
자녀 2	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 3	○	×	○	○	○	×	○	○

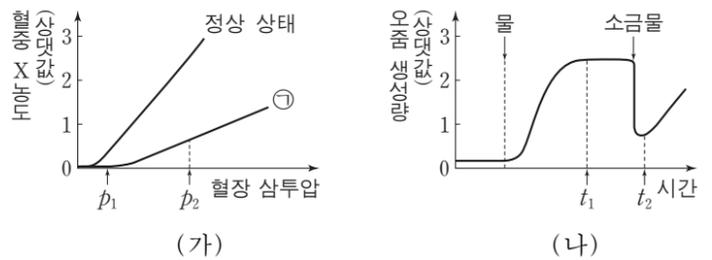
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 자녀 1은 C, D, G가 연관된 염색체를 갖는다.
 - ㄴ. 다운 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 2이다.
 - ㄷ. ㉑는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어떤 동물에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ㉑일 때 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 정상 상태인 이 동물에게 물과 소금물을 순서대로 투여하였을 때 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비되고, ㉑은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태와 감소한 상태 중 하나이다.



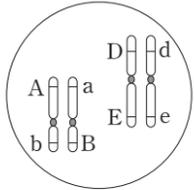
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉑은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태이다.
 - ㄴ. ㉑일 때 단위 시간당 오줌 생성량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 많다.
 - ㄷ. 호르몬 X의 혈중 농도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 어떤 남자 P의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.
- 어떤 여자 Q에서 (가)와 (나)의 표현형은 P와 같다. P와 Q 사이에서 ①가 태어날 때, ②에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 10가지이다.



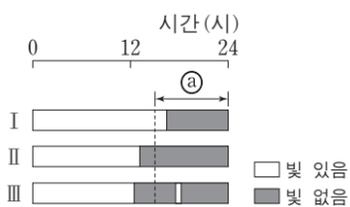
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (나)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. Q는 A와 b가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄷ. ①에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{10}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, A종의 식물 ㉠~㉣에서 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 조건 I~III을, 표는 I~III에서 ㉠~㉣의 개화 여부를 나타낸 것이다. ㉠은 이 식물이 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간이다.



조건	식물	개화 여부
I	㉠	×
II	㉡	○
III	㉢	×

(○: 개화함, ×: 개화 안 함)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

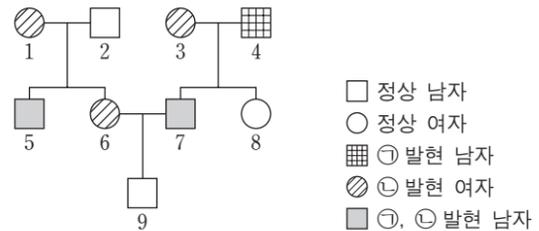
<보기>

- ㄱ. A종의 식물은 '연속적인 빛 없음' 기간이 ㉠보다 길 때 개화한다.
- ㄴ. III에서 '연속적인 빛 없음' 기간은 ㉠보다 길다.
- ㄷ. 비생물적 환경 요인이 생물에 영향을 주는 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전 형질 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 모두 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 1의 ㉡에 대한 유전자형은 이형 접합이다.



- 구성원 1, 2, 5, 6의 ABO 식 혈액형은 모두 다르다.
- 표는 구성원 3, 5, 8, 9의 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	3의 적혈구	5의 적혈구	8의 적혈구	9의 적혈구
항 A 혈청	-	?	-	+
항 B 혈청	-	+	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

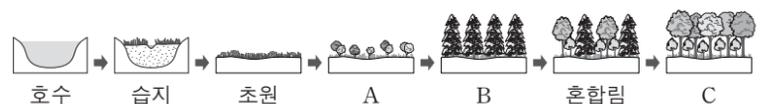
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 2의 ABO 식 혈액형은 AB 형이다.
- ㄴ. 8의 ㉠과 ㉡에 대한 유전자형은 HH*T*T*이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 지역에서의 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 관목림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 습성 천이를 나타낸 것이다.
- ㄴ. A의 우점종은 지의류이다.
- ㄷ. B는 음수림이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

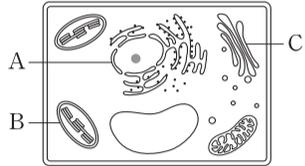
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 골지체, 엽록체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. A에는 히스톤이 들어 있다.
 ㄴ. B는 골지체이다.
 ㄷ. C에서 광합성이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 엷당, DNA, 스테로이드 중 하나이다.

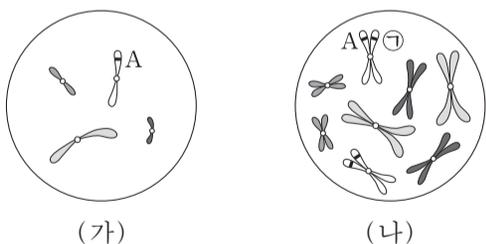
물질	특징
A	지질에 속한다.
B	핵산에 속한다.
C	탄수화물에 속한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. A를 구성 성분으로 하는 호르몬이 있다.
 ㄴ. B의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. C는 이당류에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 동물 I의 세포 (가)와 동물 II의 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I과 II는 같은 종이며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다. I과 II의 특정 형질에 대한 유전자형은 모두 Aa이며, A와 a는 대립 유전자이다.

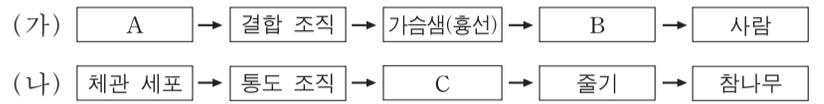


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. I과 II는 성이 다르다.
 ㄴ. ㉠은 대립 유전자 a이다.
 ㄷ. II의 감수 1분열 중기 세포 1개당 2가 염색체의 수는 16이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직, 림프구, 면역계 중 하나이다.

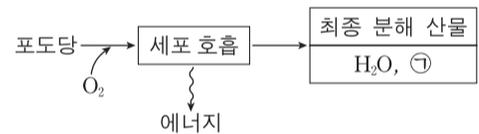


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. A와 뉴런은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 ㄴ. B는 면역계이다.
 ㄷ. 울타리 조직(책상 조직)은 C에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.

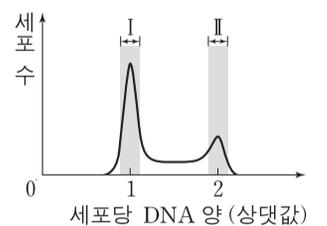


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. ㉠은 암모니아(NH₃)이다.
 ㄴ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

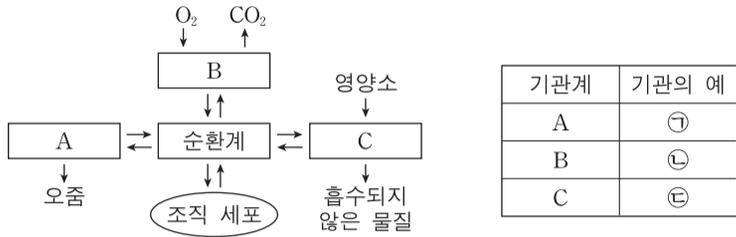


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 구간 I에는 G₁기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 II에는 핵막을 가진 세포가 있다.
 ㄷ. 구간 II에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람 몸에 있는 순환계와 기관계 A~C의 통합적 작용을, 표는 A~C 각각에 속하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이고, ㉠~㉢은 각각 폐, 소장, 콩팥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A를 통해 요소가 배설된다.
 ㄴ. ㉠~㉢에는 모두 상피 조직이 있다.
 ㄷ. ㉢에서 아미노산이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람의 4가지 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	결핵, 탄저병
B	독감, 홍역

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A의 병원체는 바이러스이다.
 ㄴ. B의 병원체는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.
 ㄷ. A의 병원체와 B의 병원체는 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표 (가)는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 글루카곤, 에피네프린(아드레날린)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	특징	㉠	㉡	㉢
A		?	×	○
B		○	?	○
C		○	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

—————특징(㉠~㉢)—————

- 부신에서 분비된다.
- 혈당량을 증가시킨다.
- 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 '혈당량을 증가시킨다.'이다.
 ㄴ. B는 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.
 ㄷ. C는 에피네프린(아드레날린)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 P1을 유전자형이 aabbdee인 개체와 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	A_B_ddee	A_bbddE_	aaB_D_ee	aabbD_E_
개체수	200	200	200	200

- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉠자손(F₁) 800개체의 유전자형은 16가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠의 표현형은 8가지이다.
 ㄴ. P1에서 A와 d는 연관되어 있다.
 ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_bbD_ee일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

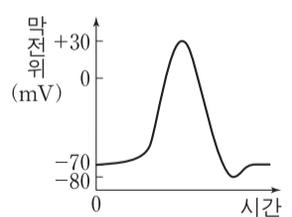
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 축삭 돌기 일부를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t₁일 때 네 지점 d₁~d₄에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. 자극을 준 지점은 P와 Q 중 하나이다. I~III은 각각 d₁~d₃ 중 하나이고, IV는 d₄이다. 흥분의 전도 속도는 B에서가 A에서보다 빠르다.

신경	t ₁ 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0	+15	-65	-70
B	+15	-45	+20	-80

- A와 B의 d₁~d₄에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



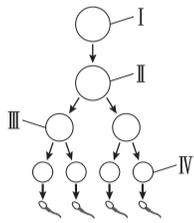
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. II는 d₁이다.
 ㄴ. 자극을 준 지점은 Q이다.
 ㄷ. t₁일 때, B의 d₂에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 유전자형이 EeFFHh인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤의 세포 1개당 유전자 e, F, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, E는 e와 대립 유전자이며, H는 h와 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량		
	e	F	h
㉠	㉠	1	1
㉡	1	2	㉢
㉢	2	㉣	0
㉣	㉤	?	2

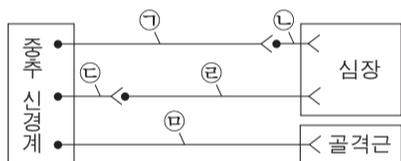
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

————— <보기> —————

ㄱ. ㉣은 III이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉢ + ㉣ + ㉤ = 4이다.
 ㄷ. IV에서 세포 1개당 $\frac{\text{F의 DNA 상대량}}{\text{E의 DNA 상대량} + \text{H의 DNA 상대량}}$ 은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 심장과 다리 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



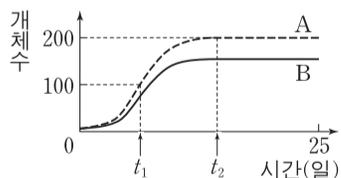
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

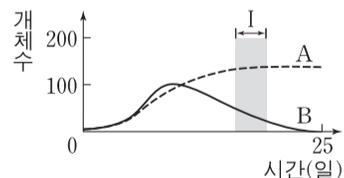
ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 ㄷ. ㉢은 후근을 통해 나온다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 종 A와 종 B를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A의 개체수는 t₂일 때가 t₁일 때보다 많다.
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에 편리 공생이 일어났다.
 ㄷ. 구간 I에서 A와 B 모두에 환경 저항이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g를 가진다.
- ㉠을 결정하는 유전자는 ㉡을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠과 ㉡의 표현형은 각각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 4가지이고, ㉡의 표현형은 최대 7가지이다.
- ㉠에서 ㉡의 유전자형이 eeffgg일 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. ㉠의 부모 중 한 사람은 A, B, D가 연관된 염색체를 가진다.
 ㄴ. ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
 ㄷ. ㉠에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 부모와 다를 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.

(나) A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.

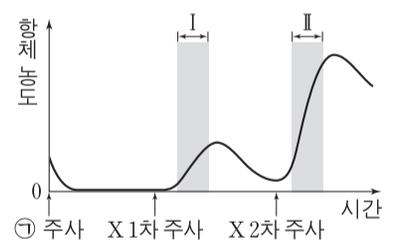
(다) 1주 후, (나)의 A에서 ㉠혈청을 분리하여 B에게 주사한다.

(라) 일정 시간이 지난 후, (다)의 B에게 X를 1차 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, (라)의 B에게 X를 2차 주사한다.

[실험 결과]

B의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

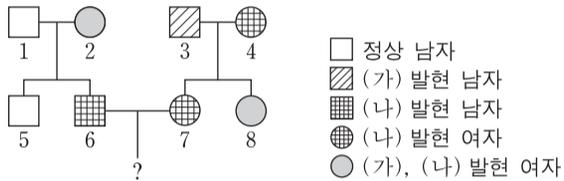
————— <보기> —————

ㄱ. ㉠에는 X에 대한 T 림프구가 들어 있다.
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 D*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해, D는 D*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 4, 7, 8에게서 (다)가 발현되었고, 구성원 2, 3, 5, 6에게서는 (다)가 발현되지 않았다. 1은 D와 D* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 표는 구성원 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 A와 A*의 DNA 상대량과 구성원 ㉤~㉨에서 체세포 1개당 B와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1, 2, 5를 순서 없이, ㉤~㉨은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		구성원	DNA 상대량	
	A	A*		B	B*
㉠	㉡	1	㉤	?	0
㉢	?	0	㉥	㉦	1
㉣	0	2	㉨	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

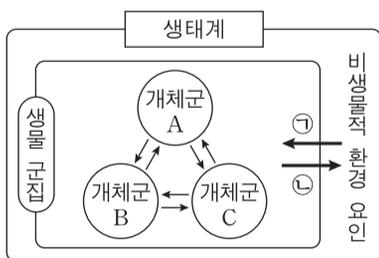
<보기>

- ㄱ. ㉡ + ㉦ = 1이다.
- ㄴ. 구성원 1~8 중 A, B, D를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (나)와 (다)만 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 일조 시간이 식물의 개화에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.
- ㄴ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄷ. 개체군 A는 여러 종으로 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉢은 대립 유전자 R과 R*에 의해, ㉣은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉡ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉡가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 3과 자녀 4 중 하나이며, 클라인펠터 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉠~㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉢	㉣
부	남	○	?	?
모	여	?	×	?
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	×	×	×
자녀 3	남	×	×	○
자녀 4	남	○	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

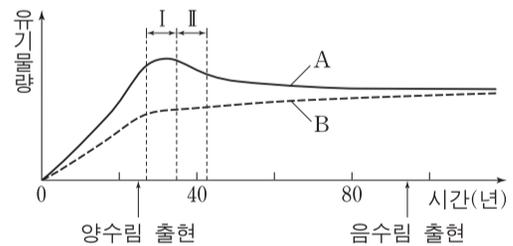
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉢과 ㉣은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 클라인펠터 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 4이다.
- ㄷ. ㉡는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 총생산량이다.
- ㄴ. 구간 I에서 이 식물 군집은 극상을 이룬다.
- ㄷ. 구간 II에서 $\frac{B}{\text{순생산량}}$ 는 시간에 따라 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

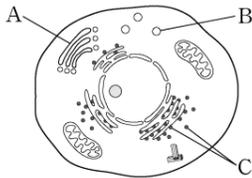
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리보솜, 리소좀 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 골지체이다.
 ㄴ. B에는 효소가 있다.
 ㄷ. C는 식물 세포에도 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에서 특성 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 지질, 핵산 중 하나이다.

물질 \ 특성	㉠	㉡	㉢	특성(㉠~㉣) • 기본 단위가 아미노산이다. • 구성 원소에 탄소가 있다. • 세포막의 구성 성분이다.
A	?	○	×	
B	×	?	×	
C	○	?	?	

(○ : 있음, × : 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.
 ㄴ. 히스톤은 B에 속한다.
 ㄷ. C의 구성 원소에 질소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 푸른곰팡이와 인플루엔자 바이러스에 대한 자료이다.

- 플레밍은 세균을 배양하던 접시에서 ㉠ 푸른곰팡이 주위에 세균이 자라지 못하는 것을 관찰하였다.
- 독감은 ㉡ 인플루엔자 바이러스에 의하여 발병하며 백신을 접종하여 예방할 수 있다.

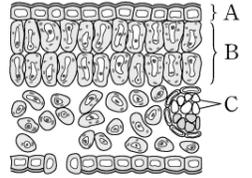
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠으로부터 페니실린이 발견되었다.
 ㄴ. ㉡은 스스로 물질대사를 하지 못한다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 식물 잎의 단면 구조 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 물관, 표피 조직, 율타리 조직(책상 조직) 중 하나이다.



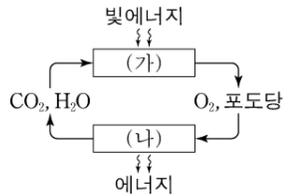
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 기본 조직계에 속한다.
 ㄴ. B는 율타리 조직(책상 조직)이다.
 ㄷ. C와 열매는 식물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



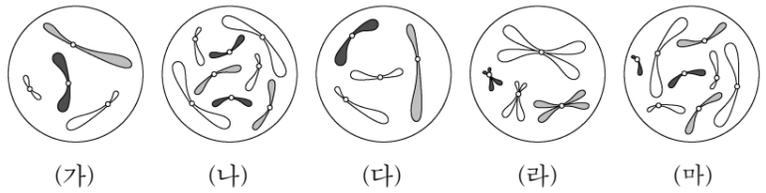
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 미토콘드리아에서 일어난다.
 ㄴ. (나)에서 ATP가 합성된다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(마)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, B와 C는 수컷이다. A~C는 $2n = 8$ 이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



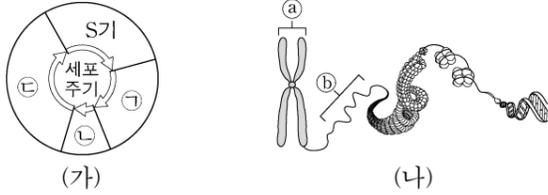
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (라)는 B의 세포이다.
 ㄴ. (가)와 (다)는 같은 개체의 세포이다.
 ㄷ. 세포 1개당 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 의 값은 (나)가 (마)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, G₂기, M기 중 하나이다.

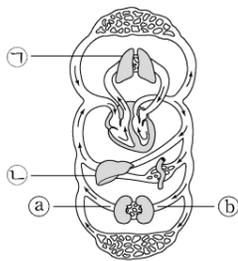


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠ 시기에 2가 염색체가 관찰된다.
 - ㄴ. b가 a로 응축되는 시기는 ㉣이다.
 - ㄷ. 핵 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉣은 각각 간과 폐 중 하나이고, a와 b는 각각 콩팥 동맥과 콩팥 정맥 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에는 결합 조직이 존재한다.
 - ㄴ. ㉣에서 포도당이 글리코젠으로 전환된다.
 - ㄷ. 단위 부피당 요소의 양은 a의 혈액이 b의 혈액보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 사람의 유전 형질 a는 2쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, E와 e는 9번 염색체에, F와 f는 X 염색체에 존재한다. 표는 사람 I의 세포 (가)~(다)와 사람 II의 세포 (라)~(바)에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	I의 세포			II의 세포		
	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)
㉠	○	○	○	○	○	×
㉡	○	○	×	○	×	○
㉢	○	×	○	×	×	×
㉣	×	×	×	○	×	○

(○ : 있음, × : 없음)

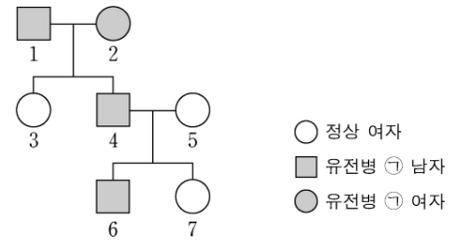
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 ㉣의 대립 유전자이다.
 - ㄴ. (라)에는 Y 염색체가 있다.
 - ㄷ. I의 a에 대한 유전자형은 EeFF이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정되며, H와 H*의 우열 관계는 분명하다.
- H는 정상 유전자이고, H*는 유전병 유전자이다.
- ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 구성원 1, 3, 5의 ABO식 혈액형은 A형, 구성원 6의 ABO식 혈액형은 B형이다.
- 구성원 1의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 동형 접합이다.

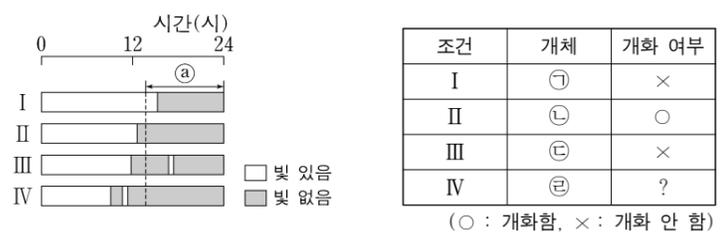


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 4의 ABO식 혈액형은 AB형이다.
 - ㄴ. 6의 H*는 1로부터 물려받은 유전자이다.
 - ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 나타나지 않고 ABO식 혈액형이 A형일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 식물 중 A의 개체 ㉠~㉣에 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 빛 조건 I~IV를, 표는 I~IV에서 ㉠~㉣의 개화 여부를 나타낸 것이다. a는 중 A가 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. IV에서 ㉣은 개화한다.
 - ㄴ. 일조 시간은 비생물적 환경 요인이다.
 - ㄷ. 중 A는 '빛 없음' 시간의 합이 a보다 길 때 항상 개화한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색의 유전에 대한 자료이다.

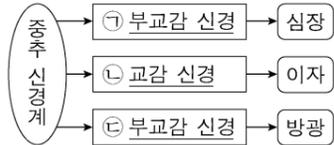
- 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 초파리의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 표는 ㉠ 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 암컷과 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 수컷을 교배하여 얻은 자손(F₁) 2400 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F ₁ 표현형	개체수
정상 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 암컷	300
정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 암컷	900
정상 날개, 흰 눈, 검은색 몸 수컷	150
정상 날개, 흰 눈, 갈색 몸 수컷	450
짧은 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 수컷	150
㉡ 짧은 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 수컷	450

㉠과 같은 유전자형을 갖는 암컷 초파리와 ㉡의 개체를 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{5}{24}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

13. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장, 이자, 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



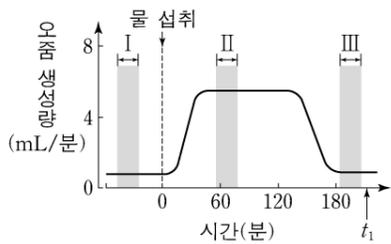
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
 ㄴ. ㉡의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 ㄷ. ㉡과 ㉢의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 모두 척수에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 혈중 항이뇨 호르몬 농도는 구간 I에서가 구간 II에서보다 높다.
 ㄴ. 혈장 삼투압은 구간 II에서가 구간 III에서보다 높다.
 ㄷ. t₁일 때 땀을 많이 흘리면, 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 핵상이 2n인 어떤 동물에서 암컷과 수컷의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. E와 e, F와 f, G와 g는 각각 대립 유전자이다. (가)와 (나)의 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	E	e	F	f	G	g
㉠	?	0	2	0	2	㉡
㉢	2	2	0	4	0	?
㉤	㉢	0	?	2	?	0
㉡	4	0	㉣	2	?	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다. E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보 기>

ㄱ. ㉤은 III이다.
 ㄴ. ㉡+㉢+㉣ = 6이다.
 ㄷ. 성염색체 수는 ㉢ 세포와 ㉡ 세포가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

- 항원 A와 B에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠에게 A와 B를 함께 주사하고, 4주 후 ㉠에게 동일한 양의 A와 B를 다시 주사하였다.
- 그림은 ㉠에서 A와 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를, 표는 t₁ 시점에 ㉠으로부터 혈청을 분리하여 A와 B에 각각 섞었을 때의 항원 항체 반응 여부를 나타낸 것이다.

항원	반응 여부
A	○
B	㉡

(○ : 일어남, × : 일어나지 않음)

- ㉠에서 A에 대한 기억 세포는 형성되었고, B에 대한 기억 세포는 형성되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡는 '×'이다.
 ㄴ. 구간 I에서 B에 대한 특이적 면역(방어) 작용이 일어났다.
 ㄷ. 구간 II에서 A에 대한 항체가 형질 세포로부터 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 각 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~V는 $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 자극을 준 지점은 $d_1 \sim d_5$ 중 하나이고, A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.

신경	3ms일 때 측정된 막전위(mV)				
	I	II	III	IV	V
A	+10	?	-80	?	+10
B	-40	+30	㉠	+10	?

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

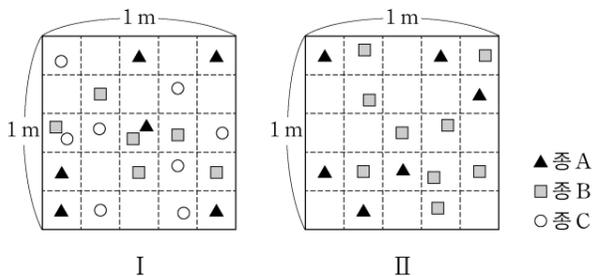
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 -80이다.
 ㄴ. 자극을 준 지점은 d_3 이다.
 ㄷ. 3ms일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 서로 다른 지역에 1m×1m 크기의 방형구 I과 II를 설치하여 조사한 식물 종의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 식물의 종 수는 I에서가 II에서보다 많다.
 ㄴ. II에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.
 ㄷ. A의 개체군 밀도는 I에서와 II에서가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 식물 종 P의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

○ 종자 껍질 색은 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 종자 껍질 색을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.

○ 종자 껍질 색의 표현형은 2가지이며, A_B_D_는 자주색, 나머지는 흰색이다.

○ 표는 ㉠ 종자 껍질 색이 자주색인 개체를 유전자형이 aabbDD와 aaBBdd인 개체와 각각 교배하여 얻은 자손 (F_1)의 표현형에 따른 개체수를 모두 나타낸 것이다.

㉠과 교배한 개체의 유전자형	F_1 표현형	개체수
aabbDD	흰색	400
	자주색	400
aaBBdd	㉡ 흰색	600
	㉢ 자주색	200

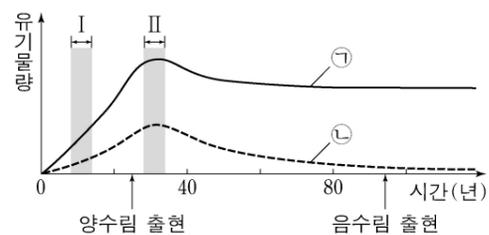
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠의 유전자형은 AaBbDD이다.
 ㄴ. ㉡ 개체들에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 3가지이다.
 ㄷ. ㉢ 개체와 유전자형이 aabbdd인 개체를 교배하여 자손 (F_1)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 자주색일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 식물 군집 A의 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 총생산량과 순생산량 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 호흡량은 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 ㄴ. 구간 II에서 A의 고사량은 순생산량에 포함된다.
 ㄷ. ㉡은 생산자가 광합성을 통해 생산한 유기물의 총량이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

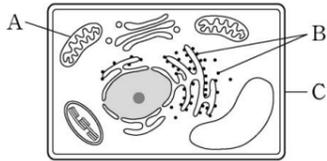
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 세포벽, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 - ㄴ. B는 동물 세포에도 존재한다.
 - ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 인체를 구성하는 물질 (가)와 (나)에 대한 설명이다. (가)와 (나)는 각각 핵산과 단백질 중 하나이다.

- (가)에는 펩타이드 결합이 존재한다.
- (나)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 항체의 주성분이다.
 - ㄴ. (나)의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
 - ㄷ. 핵에는 (가)와 (나)가 들어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 결핵의 병원체를 알아보기 위한 실험이다.

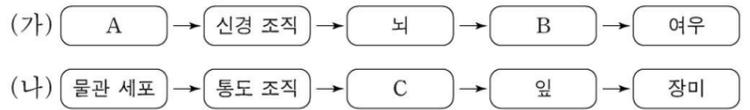
[실험 과정 및 결과]
 (가) 결핵에 걸린 소에서 ㉠과 ㉡을 발견하였다. ㉠과 ㉡은 세균과 바이러스를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) (가)에서 발견한 ㉠과 ㉡을 각각 순수 분리하였다.
 (다) 결핵의 병원체에 노출된 적이 없는 소 여러 마리를 두 집단으로 나누어 한 집단에는 ㉠을, 다른 한 집단에는 ㉡을 주사하였다. ㉠을 주사한 집단의 소만 결핵에 걸렸다.
 (라) (다)의 결핵에 걸린 소로부터 분리한 병원체는 ㉠과 동일한 것으로 확인되었고, 세포 분열을 통해 증식하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 핵산을 갖는다.
 - ㄴ. ㉡은 세포 구조로 되어 있다.
 - ㄷ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직계, 뉴런, 신경계 중 하나이다.

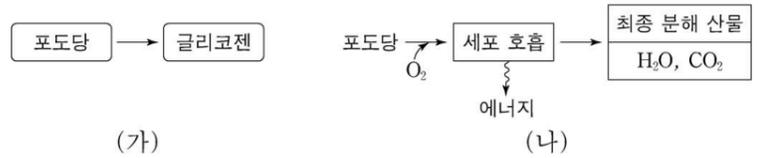


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 혈액은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 - ㄴ. B는 신경계이다.
 - ㄷ. 해면 조직은 C에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람에서 포도당이 글리코젠으로 되는 과정을, (나)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 글리코젠은 다당류에 속한다.
 - ㄴ. (나)에서 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A: 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당합니다.
 학생 B: 유전적 다양성이 낮은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 낮습니다.
 학생 C: 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당합니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 이자와 콩팥 중 하나이다.

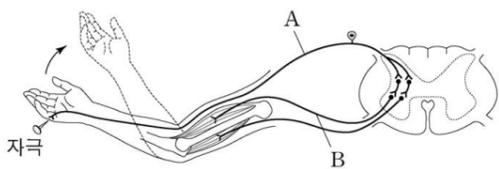
기관	특징
간	(가)
A	인슐린을 분비한다.
B	① 항이노 호르몬의 표적 기관이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ‘암모니아가 요소로 전환된다.’는 (가)에 해당한다.
 나. A는 소화 효소를 분비한다.
 다. ①은 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

8. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.

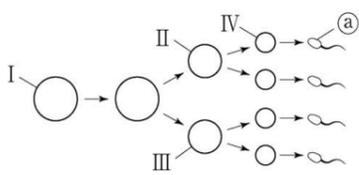


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. A는 척수 신경이다.
 나. B는 자율 신경계에 속한다.
 다. 이 반사의 조절 중추는 뇌줄기를 구성한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

9. 사람의 유전 형질 (가)는 3쌍의 대립 유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정되며, (가)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ①~④에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났고, ①~④은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값
①	2
②	3
③	3
④	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>
 가. ④은 II이다.
 나. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
 다. 정자 ④와 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

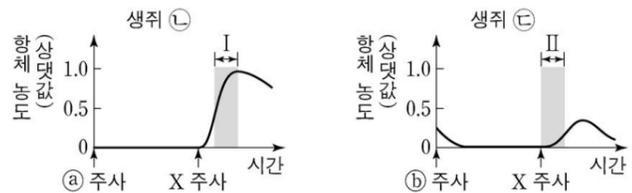
10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠, ㉡, ㉢을 준비한다.
 (나) ㉠에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.
 (다) 1주 후, (나)의 ㉠에서 ㉠a와 ㉠b를 각각 분리한다. ㉠a와 ㉠b는 혈청과 X에 대한 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (라) ㉡에게 ㉠a를, ㉢에게 ㉠b를 각각 주사한다.
 (마) 일정 시간이 지난 후, ㉡과 ㉢에게 X를 각각 주사한다.

[실험 결과]

㉡과 ㉢의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



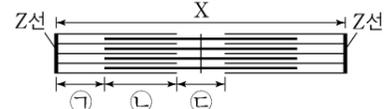
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠a는 혈청이다.
 나. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
 다. 구간 II에서 X에 대한 B 림프구가 형질 세포로 분화한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
 ○ 표 (가)는 ㉠~㉢에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를, (나)는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 X의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(X-㉢)과 ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구간	액틴 필라멘트	마이오신 필라멘트
㉠	?	○
㉡	○	×
㉢	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

시점	X-㉢	㉠+㉢
t ₁	2.0 μm	2.0 μm
t ₂	2.0 μm	0.8 μm

(가)

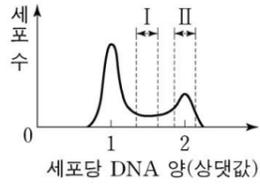
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉢은 H대이다.
 나. ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은 t₁일 때와 t₂일 때가 같다.
 다. X의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 0.8 μm 길다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

12. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 구간 I에는 DNA 복제가 일어나는 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에는 핵막이 소실된 세포가 있다.
 - ㄷ. $\frac{G_1 \text{기 세포 수}}{G_2 \text{기 세포 수}}$ 의 값은 1보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F₁) 800 개체의 표현형은 4가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A_bbD_E_인 개체수와 aabbddEE인 개체수의 비는 3:1이다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉡ 자손(F₁) 800 개체의 표현형은 6가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A_bbD_E_인 개체수와 A_bbddE_인 개체수의 비는 2:1이다.

각각의 F₁ 중 ㉠에서 표현형이 A_B_D_E_인 개체와 ㉡에서 표현형이 A_B_ddE_인 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_bbD_E_일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{2}{27}$ ③ $\frac{1}{9}$ ④ $\frac{4}{27}$ ⑤ $\frac{2}{9}$

14. 다음은 생물 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

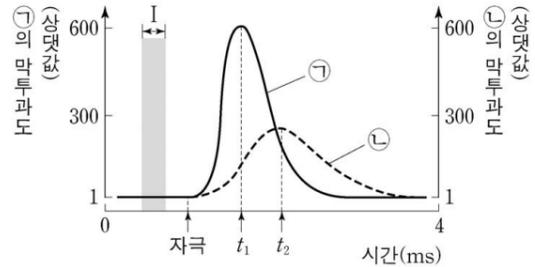
- 새 3종 A~C는 생태적 지위가 중복된다.
- 어떤 숲에 서식하는 ㉠ A~C는 경쟁을 피하기 위해 활동 영역을 나누어 나무의 서로 다른 구역에서 산다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠에서 A와 B 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.
 - ㄴ. B는 C와 한 개체군을 이룬다.
 - ㄷ. 꿀벌이 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 상호 작용에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.

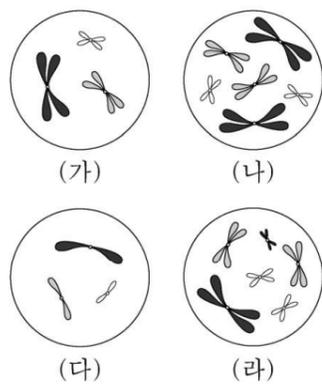


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. Na⁺의 막투과도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다.
 - ㄴ. t₂일 때, K⁺은 K⁺ 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다.
 - ㄷ. 구간 I에서 Na⁺-K⁺ 펌프를 통해 ㉠이 세포 안으로 유입된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 같은 종인 동물(2n=6) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~D가 갖는 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 I의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포이며, (라)는 (다)로부터 형성된 난자가 정자 ㉠과 수정되어 태어난 II의 세포이다. I의 특정 형질에 대한 유전자형은 HhTT이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이며, A~D는 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
A	2	㉠	?	0
B	1	?	㉡	?
C	㉢	2	2	0
D	0	2	2	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠+㉡+㉢=5이다.
 - ㄴ. C는 (가)이다.
 - ㄷ. 정자 ㉠은 T를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

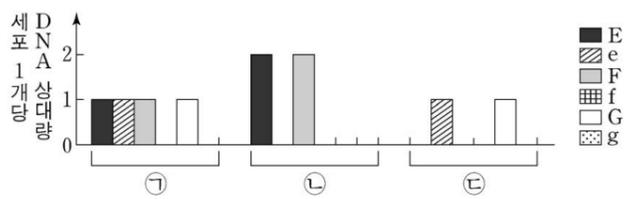
- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉢ 중 3가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하다. ㉣ 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㉢ 유전자형이 AaBbDdEe인 개체를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 ㉠~㉢ 중 적어도 3가지 형질에 대한 유전자형을 이형 접합으로 가질 확률은 $\frac{5}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AabbDdee인 개체와 AabbddEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 8가지이고, 유전자형이 aaBbddEe인 개체와 ㉣ AabbDDEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 12가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 ㉢이다.
 - ㄴ. ㉢에서 A와 E는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 - ㄷ. ㉢과 ㉣을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉢과 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 유전 형질 (가)는 대립 유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립 유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다. (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에, 나머지 2가지 형질을 결정하는 유전자는 성염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



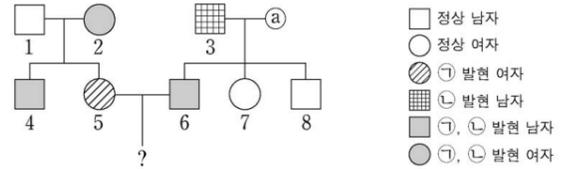
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 F와 G는 연관되어 있다.
 - ㄴ. ㉡과 ㉢의 핵상은 같다.
 - ㄷ. 이 사람의 성염색체는 XX이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉣을 제외한 구성원 1~8에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.



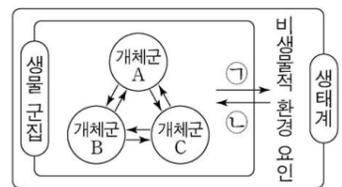
- $\frac{1, 2, 5 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 6, 7 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.
- 체세포 1개당 B*의 DNA 상대량은 2에서가 5에서보다 크다.
- 5에서 생식 세포가 형성될 때, 이 생식 세포가 A와 B*를 모두 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
 - ㄴ. 2와 ㉣은 ㉡에 대한 유전자형이 서로 다르다.
 - ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 곰팡이는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 - ㄴ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온(NH₄⁺)이 증가하는 것은 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

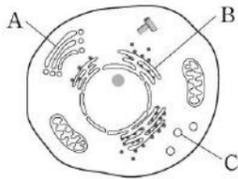
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 소포체이다.
 ㄴ. B는 식물 세포에도 존재한다.
 ㄷ. C는 세포 내 소화를 담당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 식물에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 셀룰로스, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

물질 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	?	○	×
B	×	?	○
C	?	?	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉣)	
• 탄소 화합물이다.	
• 염색체의 구성 성분이다.	
• 펩타이드 결합이 존재한다.	

(나)

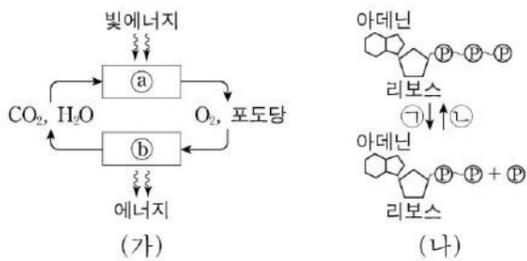
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 '펩타이드 결합이 존재한다.'이다.
 ㄴ. A의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. B는 탄수화물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 ㄴ. ㉠ 과정에서 ATP에 저장된 에너지가 방출된다.
 ㄷ. ㉡에서 ㉢ 과정이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I~III은 각각 기관, 조직, 조직계 중 하나이다.

구성 단계	예
I	㉠ 잎
II	기본 조직계
III	㉡ 형성층

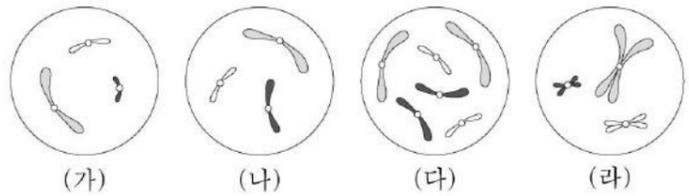
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠에는 관다발 조직계가 있다.
 ㄴ. 체관은 II의 예에 해당한다.
 ㄷ. ㉡는 분열 조직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 같은 종인 동물(2n = 6) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 1개만 I의 세포이며, 나머지는 II의 G₁기 세포로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



(가)

(나)

(다)

(라)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. (가)는 세포 주기의 S기를 거쳐 (라)가 된다.
 ㄴ. (나)와 (라)의 핵상은 같다.
 ㄷ. (다)는 II의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 사람의 몸을 구성하는 기관의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 간과 이자를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관	특징
A	암모니아가 요소로 전환된다.
B	㉠ 글루카곤이 분비된다.
소장	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 A에서 글리코젠 분해를 촉진한다.
 ㄴ. B의 β 세포에서 인슐린이 분비된다.
 ㄷ. '아미노산이 흡수된다.'는 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 사람의 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다. A와 B는 각각 감염성 질병과 비감염성 질병 중 하나이다.

구분	질병
A	㉠ 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS), ㉡ 독감, 결핵
B	낮 모양 적혈구 빈혈증

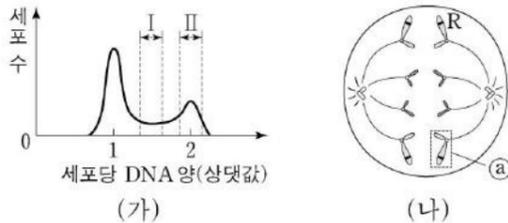
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.
 ㄴ. ㉡의 병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.
 ㄷ. 혈우병은 B의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 동물($2n = 4$)의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 체세포 분열 과정 중 ㉠ 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 구간 I에는 간기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 II에는 ㉠ 시기의 세포가 있다.
 ㄷ. a에는 대립 유전자 R가 있다.

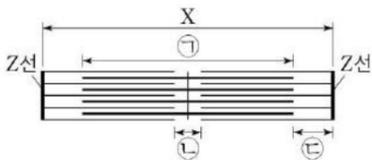
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 $t_1 \sim t_3$ 일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이, ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값(㉠-㉡), ㉢의 길이를, 그림은 t_3 일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이	㉠-㉡의 길이	㉢의 길이
t_1	3.2	0.4	?
t_2	?	1.0	0.5
t_3	?	?	0.3

(단위: μm)



○ 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트가 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t_1 에서 t_2 로 될 때 액틴 필라멘트의 길이는 짧아진다.
 ㄴ. X의 길이는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 $0.4 \mu\text{m}$ 길다.
 ㄷ. t_1 일 때 $\frac{\text{㉠의 길이} + \text{㉢의 길이}}{\text{㉠의 길이} + \text{㉡의 길이}}$ 는 $\frac{6}{7}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 병원성 세균 A에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) A로부터 두 종류의 물질 ㉠과 ㉡을 얻는다.
 (나) 유전적으로 동일하고 A, ㉠, ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~V를 준비한다.
 (다) 표와 같이 주사액을 I~III에게 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부와 A에 대한 항체 생성 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부	항체 생성 여부
I	물질 ㉠	산다	?
II	물질 ㉡	산다	생성됨
III	세균 A	죽는다	?

- (라) 2주 후 (다)의 I에서 혈청 ㉢을, II에서 혈청 ㉣을 얻는다.
 (마) 표와 같이 주사액을 IV와 V에게 주사하고 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
IV	혈청 ㉢ + 세균 A	죽는다
V	혈청 ㉣ + 세균 A	산다

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢에는 형질 세포가 들어 있다.
 ㄴ. (다)의 II에서 체액성 면역 반응이 일어났다.
 ㄷ. (마)의 V에서 A에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉣ 중 3가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. ㉠ 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- 유전자형이 ㉤ $AaBbDdEe$ 인 개체를 자가 교배하여 얻은 자손(F_1) 3200 개체의 표현형은 18가지이다.
- 유전자형이 $AABbddEe$ 인 개체와 $AaBbDDee$ 인 개체를 교배하여 얻은 자손(F_1) 3200 개체의 표현형은 3가지이며, 이 개체들에서 유전자형이 ㉥ $AabbDdEe$ 인 개체가 있다.

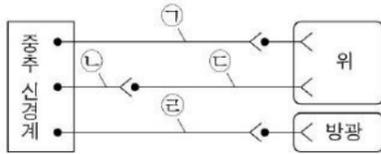
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.
 ㄴ. ㉤에서 B와 e는 연관되어 있다.
 ㄷ. ㉤와 ㉥을 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉢과 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 위와 방광에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

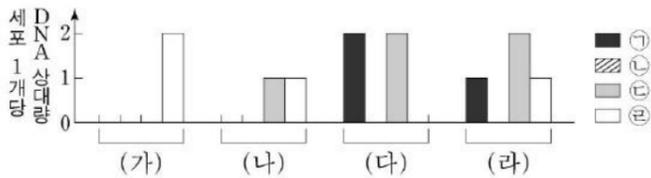


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 - ㄷ. ㉢의 신경 세포체는 연수에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 어떤 동물 종(2n = 6)의 유전 형질 ①은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 ㉠~㉢의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 동물 종의 개체 I에서는 ㉠~㉢의 DNA 상대량이 (가), (나), (다)와 같은 세포가, 개체 II에서는 ㉠~㉢의 DNA 상대량이 (나), (다), (라)와 같은 세포가 형성된다. ㉠~㉢은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

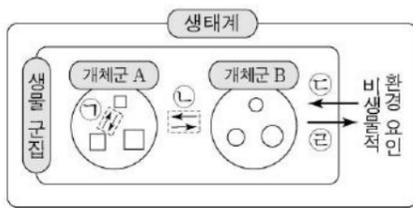


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, (가)와 (다)는 중기의 세포이다. H, h, T, t 각각의 1 개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 ㉢과 대립 유전자이다.
 - ㄴ. (가)와 (다)의 염색 분체 수는 같다.
 - ㄷ. 세포 1 개당 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 (라)가 (나)의 2 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



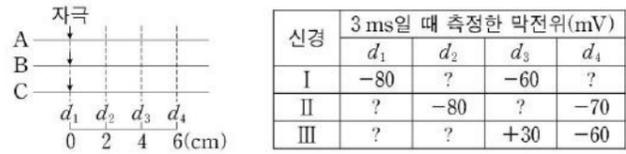
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 생태적 지위가 중복되는 여러 종의 새가 서식지를 나누어 사는 것은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. 위도에 따라 식물 군집의 분포가 달라지는 현상은 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. 곰팡이는 생물 군집에 속한다.

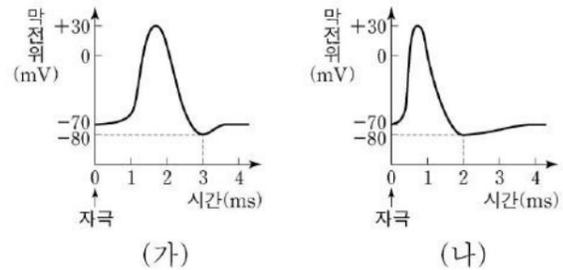
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠ 각 신경의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다.
○ 그림 (가)는 A와 B의 $d_1 \sim d_4$ 에서, (나)는 C의 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 A에서보다 빠르다.
 - ㄴ. ㉠이 3ms일 때 I의 d_2 에서 K^+ 은 K^+ 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다.
 - ㄷ. ㉠이 5ms일 때 B의 d_4 와 C의 d_4 에서 측정된 막전위는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 식물의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

○ 종자 껍질 색은 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ 표 (가)는 A, a, B, b의 특성을, (나)는 색소 합성 여부에 따른 종자 껍질 색을 나타낸 것이다.

대립 유전자	특성	색소 합성 여부	종자 껍질 색
A	검은색 색소가 합성됨	검은색	검은색
a	검은색 색소가 합성 안 됨	○	검은색
B	회색 색소가 합성됨	○	회색
b	회색 색소가 합성 안 됨	×	회색

○ 종자 껍질 색이 검은색인 개체 P를 자가 교배하여 자손(F_1) 1600 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉠ 검은색 : ㉡ 회색 : 흰색 = 12 : 3 : 1이다.

F_1 에서 ㉠의 개체와 ㉡의 개체를 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 검은색일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{7}{8}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{9}{16}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 구성원 1~8에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 1~8의 핵형은 모두 정상이다.
- 5와 8 중 한 명은 정상 남자와 정상 정자가 수정되어 태어났다. 나머지 한 명은 염색체 수가 비정상적인 남자와 염색체 수가 비정상적인 정자가 수정되어 태어났으며, ㉠이 남자와 정자의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.
- $\frac{1, 2, 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 4, 7 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.

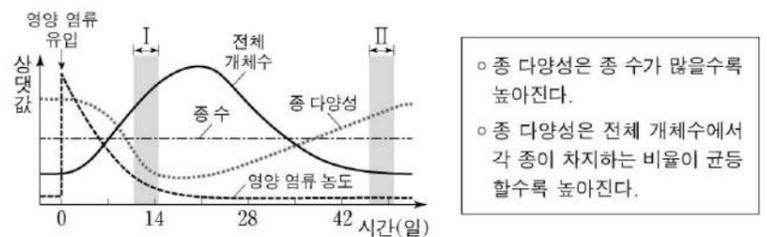
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A와 A* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
- ㄴ. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 영양 염류가 유입된 호수의 식물성 플랑크톤 군집에서 전체 개체수, 종 수, 종 다양성과 영양 염류 농도를 시간에 따라 나타낸 것이며, 표는 종 다양성에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 식물성 플랑크톤 군집은 여러 종의 식물성 플랑크톤으로만 구성되며, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 개체수가 증가하는 종이 있다.
- ㄴ. 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율은 구간 I에서 구간 II에서보다 균등하다.
- ㄷ. 종 다양성은 동일한 생물 종이더라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되며, T는 T*에 대해 완전 우성이다. (가)의 유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 표는 구성원의 성별, ABO식 혈액형과 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 ABO식 혈액형 중 하나이며, ㉠, ㉡, ㉢은 각각 서로 다르다.

구성원	성별	혈액형	(가)
아버지	남	㉠	×
어머니	여	㉡	×
자녀 1	남	㉠	×
자녀 2	여	㉢	○
자녀 3	여	㉡	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 자녀 1의 (가)에 대한 유전자형은 동형 접합이다.
- 자녀 3과 혈액형이 O형이면서 (가)가 발현되지 않은 남자 사이에서 ㉠A형이면서 (가)가 발현된 남자 아이가 태어났다.

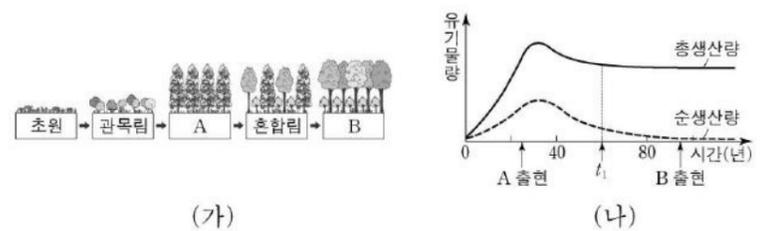
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ㉡은 A형이다.
- ㄴ. 아버지와 자녀 1의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 서로 다르다.
- ㄷ. ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 A형이면서 (가)가 발현되지 않을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어떤 지역의 식물 군집 K에서 산불이 난 후의 천이 과정을, (나)는 K의 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다. A와 B는 양수림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 2차 천이를 나타낸 것이다.
- ㄴ. K는 (가)의 A에서 극상을 이룬다.
- ㄷ. (나)에서 t₁일 때 K의 성장량은 순생산량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

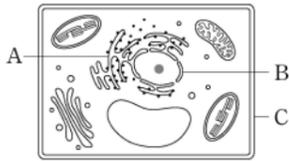
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 세포벽, 소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 동물 세포에도 존재한다.
 ㄴ. B에는 히스톤이 들어 있다.
 ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특징 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.

물질 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	○	×
B	○	○	○
C	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠~㉢)	
• 펩타이드 결합이 존재한다.	
• 구성 원소에 수소가 있다.	
• 세포막의 구성 성분이다.	

(나)

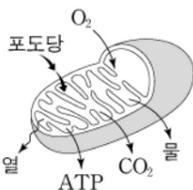
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 인지질이다.
 ㄴ. B의 기본 단위는 아미노산이다.
 ㄷ. ㉢은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 미토콘드리아에서 이화 작용이 일어난다.
 ㄴ. ATP의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
 ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I~III은 각각 기관, 조직, 조직계 중 하나이다.

구성 단계	예
I	뿌리
II	㉠ 관다발 조직계
III	㉡ 해면 조직

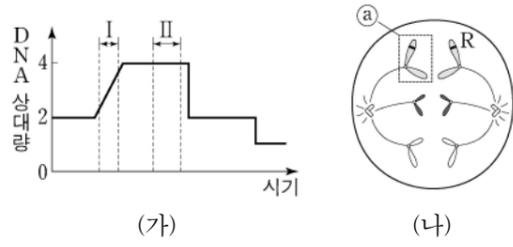
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 열매는 I의 예에 해당한다.
 ㄴ. ㉠에는 물관이 있다.
 ㄷ. ㉡는 표피 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 동물(2n = 6)의 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특징 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.



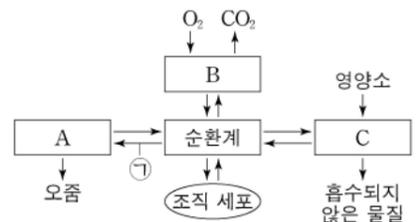
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠에는 R가 있다.
 ㄴ. 구간 I에서 2가 염색체가 관찰된다.
 ㄷ. (나)는 구간 II에서 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 사람 몸에 있는 순환계와 기관계 A~C의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

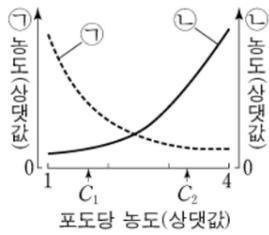
ㄱ. ㉠에는 요소의 이동이 포함된다.
 ㄴ. B는 호흡계이다.
 ㄷ. C에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 정상인의 혈중 포도당 농도에 따른 ㉠과 ㉡의 혈중 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



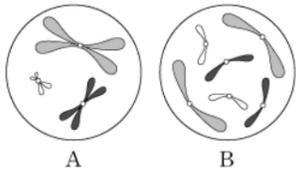
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 이자의 α 세포에서 분비된다.
 - ㄴ. ㉡의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
 - ㄷ. 혈중 인슐린 농도는 C_2 일 때가 C_1 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 같은 종인 동물($2n=6$) I의 세포 (가)와 (나), II의 세포 (다)와 (라)에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를, 그림은 세포 A와 B 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물 종의 특정 형질은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 I과 II의 세포 중 하나이고, I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

유전자	I의 세포		II의 세포	
	(가)	(나)	(다)	(라)
㉠	X	○	X	X
㉡	X	X	X	○
㉢	○	○	X	○
㉣	○	○	○	X



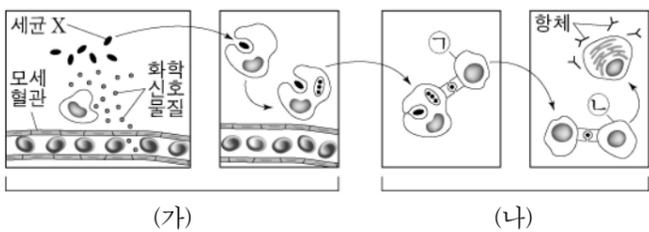
(○: 있음, X: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 ㉣과 대립 유전자이다.
 - ㄴ. A는 II의 세포이다.
 - ㄷ. (라)에는 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람이 세균 X에 처음 감염된 후 나타나는 면역 반응을 순차적으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 B 림프구와 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 X에 대한 비특이적 면역 반응이 일어났다.
 - ㄴ. ㉡은 가슴샘(흉선)에서 성숙되었다.
 - ㄷ. (나)에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.
- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠ 염색체 수가 비정상적인 난자가 형성되었다. ㉠와 정상 정자가 수정되어 아이가 태어났고, 이 아이는 자녀 1과 2 중 한 명이다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1과 2의 (가)에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를 나타낸 것이다.

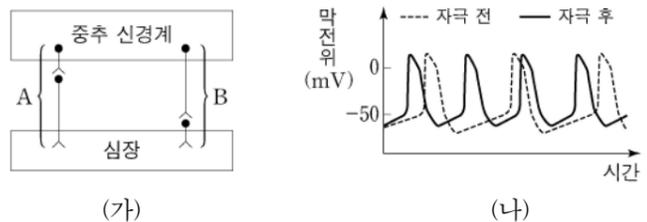
구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
자녀 1	4
자녀 2	7

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. 아버지에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
 - ㄷ. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 존재한다.
 - ㄷ. (나)는 A를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 사람의 항상성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

체온이 떨어지면, 교감 신경이 작용하여 피부의 모세 혈관이 이완(확장)됩니다.

땀을 많이 흘리면, 항이노 호르몬(ADH)이 작용하여 콩팥에서의 수분 재흡수가 촉진됩니다.

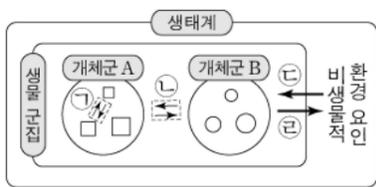
혈중 티록신 농도가 증가하면, 뇌하수체 전엽에서 갑상샘 자극 호르몬(TSH)의 분비가 촉진됩니다.

학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

13. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

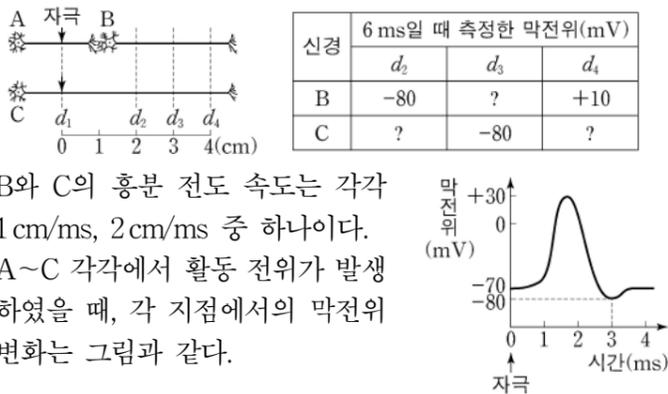
<보기>

- ㄱ. 스타소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 분서는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온(NH₄⁺)이 증가하는 것은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 C의 지점 d₁으로부터 세 지점 d₂~d₄까지의 거리를, 표는 ㉠ A와 C의 d₁에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 6ms일 때 d₂~d₄에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.



○ B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms, 2cm/ms 중 하나이다.
 ○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. d₁에서 발생한 흥분은 B의 d₄보다 C의 d₄에 먼저 도달한다.
 ㄴ. ㉠이 4ms일 때, C의 d₃에서 Na⁺이 세포 안으로 유입된다.
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때, B의 d₂에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물의 몸 색 유전에 대한 자료이다.

- 몸 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있고, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 몸 색의 표현형은 4가지이며, 갈색, 회색, 검은색, 붉은색이다.
- 유전자형이 AD인 개체와 BD인 개체의 몸 색은 서로 같고, 유전자형이 AE인 개체, ㉠ BB인 개체, BE인 개체는 몸 색이 각각 서로 다르다.
- 회색 몸 암컷과 검은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F₁) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 검은색 : 붉은색 = 1 : 1이다.
- 갈색 몸 암컷과 ㉡ 붉은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F₁) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉢ 붉은색 : 회색 : 갈색 = 2 : 1 : 1이다.

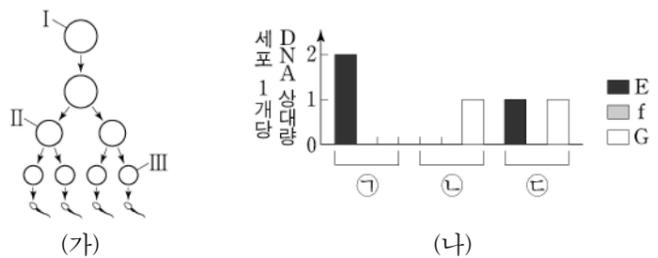
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠의 몸 색은 갈색이다.
 ㄴ. ㉡의 유전자형은 AB이다.
 ㄷ. ㉢의 수컷과 유전자형이 DE인 암컷을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 붉은색 몸을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정되며, ㉠을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림 (가)는 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 대립 유전자 E, f, G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, II는 중기의 세포이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. I에서 세포 1개당 $\frac{E\text{의 DNA 상대량} + G\text{의 DNA 상대량}}{F\text{의 DNA 상대량}}$ 은 1이다.
 ㄴ. II의 염색 분체 수는 23이다.
 ㄷ. III은 ㉢이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉣ 중 2가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. 나머지 2가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않으며 각각 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBddEE인 개체와 ㉡ AABbdee인 개체가 있다.
- P2를 자가 교배하여 얻은 ㉢ 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBDDee인 개체와 AABBDDEE인 개체가 있다.
- ㉠에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체와 ㉢에서 유전자형이 AABbDdEE인 개체를 교배하여 ㉣ 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 ㉣의 표현형의 최대 가짓수는 ㉠의 표현형의 최대 가짓수보다 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡에서 A와 d는 연관되어 있다.
 - ㄴ. ㉣은 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
 - ㄷ. ㉣에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 각각 서로 다른 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. (가)에서 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이고, (나)에서 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.



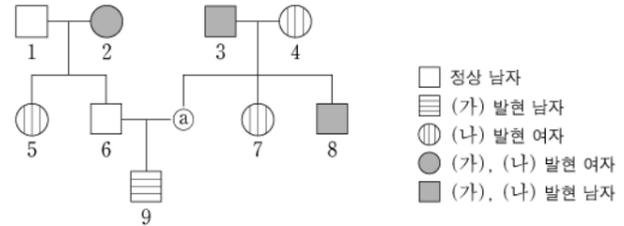
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 3차 소비자이다.
 - ㄴ. ㉠은 100이다.
 - ㄷ. (가)에서 에너지 효율은 상위 영양 단계로 갈수록 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (다)의 유전자는 X 염색체에 있고, (다)는 열성 형질이다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 나머지 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



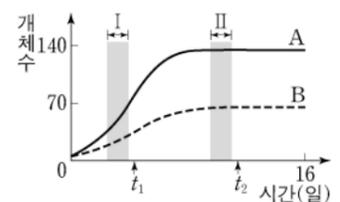
- ㉠을 제외한 나머지 1~9 중 3, 6, 9에서만 (다)가 발현되었다.
- 체세포 1개당 H의 DNA 상대량은 1과 ㉠이 서로 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
 - ㄴ. ㉠에서 (다)가 발현되었다.
 - ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 먹이의 양이 서로 다른 두 조건 A와 B에서 중 ㉠을 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 먹이의 양은 A가 B보다 많다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 구간 I에서 증가한 ㉠의 개체수는 A에서 B에서보다 많다.
 - ㄴ. A의 구간 II에서 ㉠에게 환경 저항이 작용한다.
 - ㄷ. B의 개체수는 t₂일 때가 t₁일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

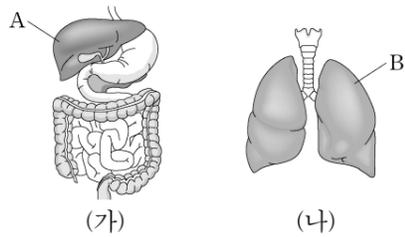
(가) 서식 환경과 비슷한 털색을 갖는 생쥐가 포식자의 눈에 잘 띄지 않아 생존에 유리할 것이라고 생각했다.
 (나) ㉠ 갈색 생쥐 모형과 ㉡ 흰색 생쥐 모형을 준비해서 지역 A와 B 각각에 두 모형을 설치했다. A와 B는 각각 갈색 모래 지역과 흰색 모래 지역 중 하나이다.
 (다) A에서는 ㉠이 ㉡보다, B에서는 ㉡이 ㉠보다 포식자로부터 더 많은 공격을 받았다.
 (라) ㉠ 서식 환경과 비슷한 털색을 갖는 생쥐가 생존에 유리하다는 결론을 내렸다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A는 갈색 모래 지역이다.
 ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 ㄷ. ㉠은 생물의 특성 중 적응과 진화의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 소화계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간과 폐 중 하나이다.

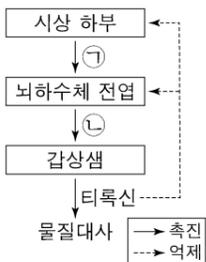


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. A에서 동화 작용이 일어난다.
 ㄴ. B에서 기체 교환이 일어난다.
 ㄷ. (가)에서 흡수된 영양소 중 일부는 (나)에서 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 티록신 분비 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 TRH와 TSH 중 하나이다.

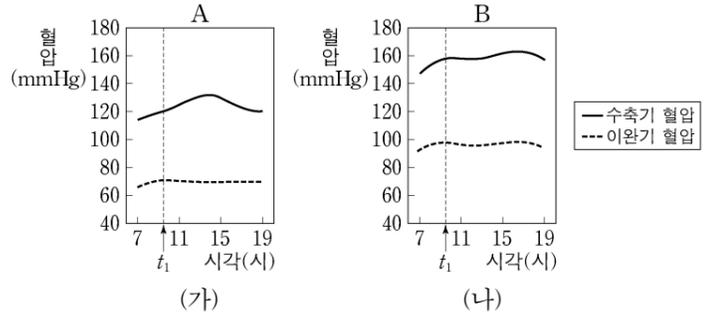


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 ㄴ. ㉡은 TRH이다.
 ㄷ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람 A와 B의 수축기 혈압과 이완기 혈압의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 고혈압 환자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 대사성 질환 중에는 고혈압이 있다.
 ㄴ. t₁일 때 수축기 혈압은 A가 B보다 높다.
 ㄷ. B는 고혈압 환자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 사람의 4가지 질병을 A와 B로 구분 하여 나타낸 것이다.

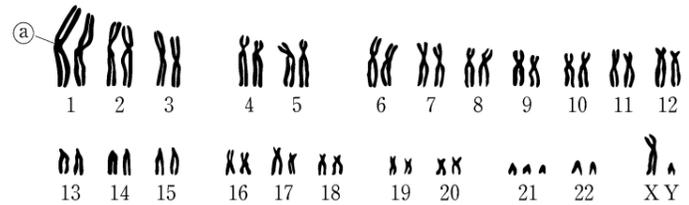
구분	질병
A	천연두, 홍역
B	결핵, 콜레라

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A의 병원체는 원생생물이다.
 ㄴ. 결핵의 치료에는 항생제가 사용된다.
 ㄷ. A와 B는 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다. ㉠은 세포 분열 시 방추사가 부착되는 부분이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 동원체이다.
 ㄴ. 이 사람은 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 $\frac{\text{상염색체의 염색 분체 수}}{\text{성염색체 수}} = \frac{45}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 자율 신경 X에 의한 체온 조절 과정을, (나)는 항이노 호르몬(ADH)에 의한 체내 삼투압 조절 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 ‘피부 근처 혈관 수축’과 ‘피부 근처 혈관 확장’ 중 하나이다.

(가) 저온 자극 → 조절 중추 → X → ㉠

(나) 정상 범위보다 높은 혈장 삼투압 → 조절 중추 → 내분비샘 → ADH → 콩팥에서의 수분 재흡수량 증가

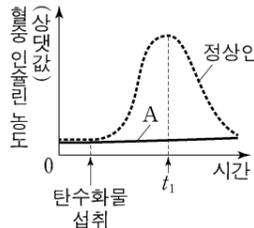
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 ‘피부 근처 혈관 수축’이다.
 ㄴ. 혈중 ADH의 농도가 증가하면, 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 조절 중추는 모두 연수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 정상인과 당뇨병 환자 A가 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 인슐린 농도를, 표는 당뇨병 (가)와 (나)의 원인을 나타낸 것이다. A의 당뇨병은 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다.



당뇨병	원인
(가)	이자의 β 세포가 파괴되어 인슐린이 정상적으로 생성되지 못함
(나)	인슐린은 정상적으로 분비되나 표적 세포가 인슐린에 반응하지 못함

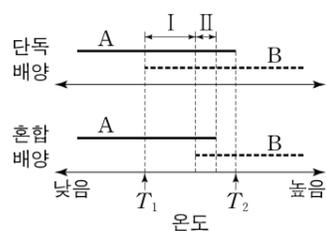
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. A의 당뇨병은 (가)에 해당한다.
 ㄴ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
 ㄷ. t_1 일 때 혈중 포도당 농도는 A가 정상인보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 서로 다른 종으로 구성된 개체군 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때, A와 B가 서식하는 온도의 범위를 나타낸 것이다. 혼합 배양했을 때 온도의 범위가 $T_1 \sim T_2$ 인 구간에서 A와 B 사이의 경쟁이 일어났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

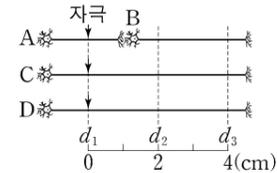
<보기>

ㄱ. A가 서식하는 온도의 범위는 단독 배양했을 때가 혼합 배양했을 때보다 넓다.
 ㄴ. 혼합 배양했을 때, 구간 I에서 B가 생존하지 못한 것은 경쟁 배타의 결과이다.
 ㄷ. 혼합 배양했을 때, 구간 II에서 A는 B와 군집을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

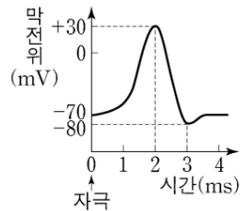
10. 다음은 민말이집 신경 A~D의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A, C, D의 지점 d_1 으로부터 두 지점 d_2, d_3 까지의 거리를, 표는 ㉠ A, C, D의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d_2 와 d_3 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



신경	5ms일 때 막전위(mV)	
	d_2	d_3
B	-80	㉠
C	?	-80
D	+30	?

- B와 C의 흥분 전도 속도는 같다.
 ○ A~D 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위의 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 D에서보다 빠르다.
 ㄴ. ㉠은 +30이다.
 ㄷ. ㉠이 3ms일 때 C의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

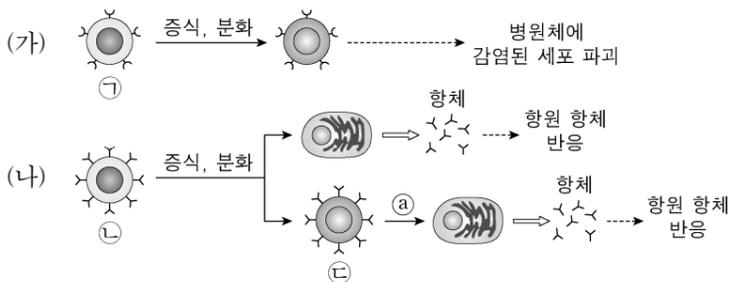
11. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
 ○ (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
 ○ (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
 ○ (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (다)의 표현형은 4가지이다.
 ○ 유전자형이 ㉠ AA*BB*DE인 아버지와 AA*BB*FG인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.
 ○ 유전자형이 AABB*DF인 아버지와 AA*BBDE인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 어머니와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

유전자형이 AA*BB*DF인 아버지와 AA*BB*EG인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 ㉠과 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{9}{32}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

12. 그림 (가)와 (나)는 사람의 면역 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포성 면역와 체액성 면역 중 하나이며, ㉠~㉣은 기억 세포, 세포독성 T 림프구, B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

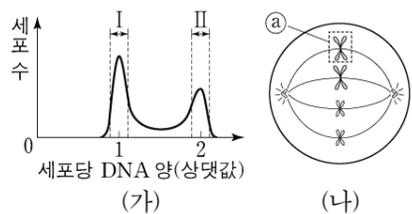


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. (가)는 체액성 면역이다.
 나. 보조 T 림프구는 ㉡에서 ㉣으로의 분화를 촉진한다.
 다. 2차 면역 반응에서 과정 ㉠이 일어난다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

13. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 체세포 분열 과정 중 ㉠ 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.

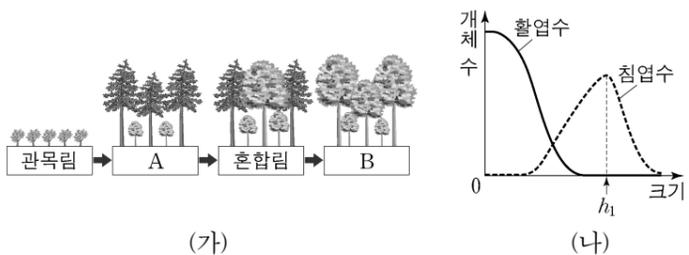


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉠에는 히스톤 단백질이 있다.
 나. 구간 II에는 ㉠ 시기의 세포가 있다.
 다. G₁기의 세포 수는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 그림 (가)는 어떤 식물 군집의 천이 과정 일부를, (나)는 이 과정 중 ㉠에서 조사한 침엽수(양수)와 활엽수(음수)의 크기(높이)에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 B 중 하나이며, A와 B는 양수림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



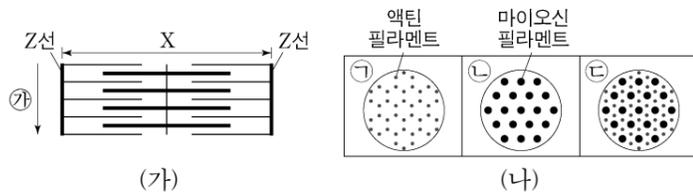
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. ㉠은 양수림이다.
 나. ㉠에서 h_1 보다 작은 활엽수는 없다.
 다. 이 식물 군집은 혼합림에서 극상을 이룬다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)의 ㉠~㉣은 X를 ㉠ 방향으로 잘랐을 때 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 각 시점의 한 쪽 Z선으로부터의 거리가 각각 l_1, l_2, l_3 인 세 지점에서 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이며, X의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 짧다.

거리	단면의 모양	
	t_1	t_2
l_1	㉠	㉡
l_2	㉢	㉣
l_3	㉡	?

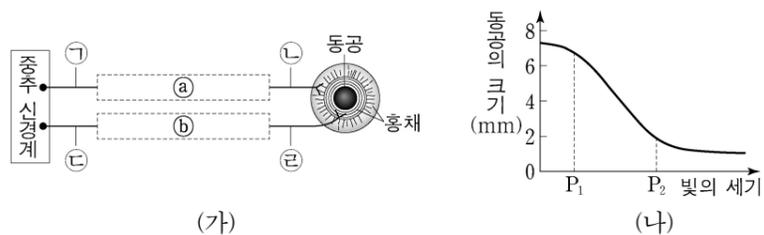
○ $l_1 \sim l_3$ 은 모두 t_2 일 때 X의 길이 $\frac{1}{2}$ 보다 작다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. 마이오신 필라멘트의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.
 나. ㉠은 ㉠이다.
 다. $l_3 < l_1$ 이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

16. 그림 (가)는 동공의 크기 조절에 관여하는 교감 신경과 부교감 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를, (나)는 빛의 세기에 따른 동공의 크기를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에 각각 하나의 신경절이 있으며, ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉠의 신경 세포체는 척수의 회색질에 있다.
 나. ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양은 P_2 일 때가 P_1 일 때보다 많다.
 다. ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X염색체에 있다.
- 표는 아버지의 정자 I과 II, 어머니의 난자 III과 IV, 딸의 체세포 V가 갖는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
아버지의 정자	I	1	0	?	0	0	?
	II	0	1	0	0	?	1
어머니의 난자	III	?	1	0	?	Ⓣ	0
	IV	0	?	1	?	0	?
딸의 체세포	V	1	?	?	Ⓛ	?	0

- I과 II 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 ⓐ 염색체 수가 비정상적인 정자이고, 나머지 하나는 정상 정자이다. III과 IV 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 ⓑ 염색체 수가 비정상적인 난자이고, 나머지 하나는 정상 난자이다.
- V는 ⓐ와 ⓑ가 수정되어 태어난 딸의 체세포이며, 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

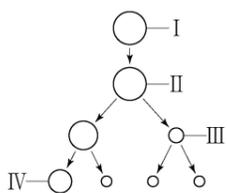
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (나)의 유전자는 X염색체에 있다.
- ㄴ. Ⓣ+Ⓛ=2이다.
- ㄷ. $\frac{\text{아버지의 체세포 1개당 B의 DNA 상대량}}{\text{어머니의 체세포 1개당 D의 DNA 상대량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 유전자형이 Aa인 어떤 동물(2n=?)의 G₁기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔의 상염색체 수와 대립유전자 A와 a의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, 이 동물의 성염색체는 XX이다.



세포	상염색체 수	A와 a의 DNA 상대량을 더한 값
㉑	8	?
㉒	4	2
㉓	ⓐ	ⓑ
㉔	?	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A와 a 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

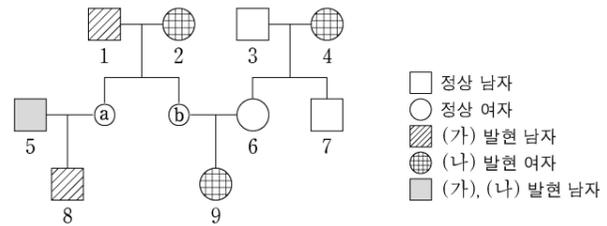
<보기>

- ㄱ. ㉑은 I이다.
- ㄴ. ⓐ+ⓑ=5이다.
- ㄷ. II의 2가 염색체 수는 5이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 모두 X염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ⓐ와 ⓑ를 제외한 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ⓐ와 ⓑ 중 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되었고, 나머지 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았다.

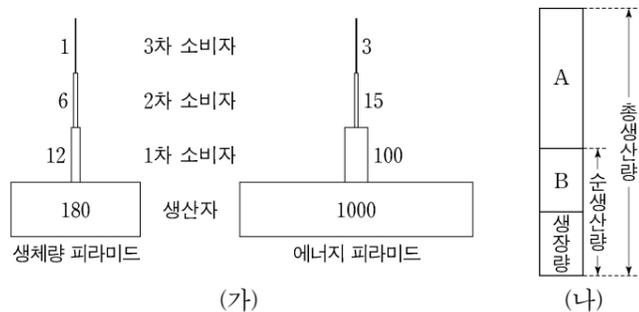
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⓐ에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
- ㄴ. 2의 (가)에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 어떤 생태계에서 영양 단계의 생체량(생물량)과 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드를, (나)는 이 생태계에서 생산자의 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 1차 소비자의 생체량은 A에 포함된다.
- ㄴ. 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.
- ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 다음은 식물 세포의 세포 소기관에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 미토콘드리아와 엽록체 중 하나이다.

- (가)에서 ㉠ 광합성이 일어난다.
- (나)에서 ㉡ 세포 호흡이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 엽록체이다.
 - ㄴ. (나)에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡에서 모두 효소가 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질의 예를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 탄수화물과 핵산 중 하나이다.

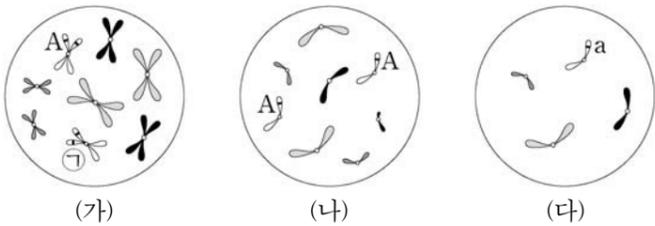
물질	예
A	과당, 엿당
B	DNA, RNA
지질	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 탄수화물이다.
 - ㄴ. B의 기본 단위는 아미노산이다.
 - ㄷ. 스테로이드는 지질의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 같은 종인 동물($2n = ?$) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 1개는 I의 세포이며, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. A는 a와 대립 유전자이고, ㉠은 A와 a 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 A이다.
 - ㄴ. (나)는 II의 세포이다.
 - ㄷ. I의 감수 2분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 8이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

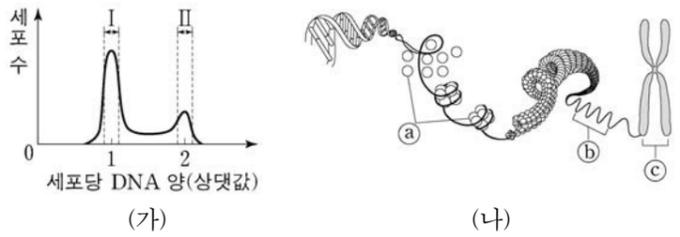
4. 다음은 식물의 구성 단계에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림 (가)는 사람의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 구간 I에 a가 들어 있는 세포가 있다.
 - ㄴ. 구간 II에 b가 c로 응축되는 시기의 세포가 있다.
 - ㄷ. 핵막을 갖는 세포의 수는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 어떤 환자의 병원체에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)로 인해 면역력이 저하되어 ㉠ 결핵에 걸린 환자로부터 병원체 ㉡과 ㉢을 순수 분리 하였다. ㉡과 ㉢은 결핵의 병원체와 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)의 병원체를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) ㉡은 세포 분열을 통해 스스로 증식하였고, ㉢은 숙주 세포와 함께 배양하였을 때만 증식하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 감염성 질병이다.
 - ㄴ. ㉢은 AIDS의 병원체이다.
 - ㄷ. ㉡과 ㉢은 모두 단백질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 1

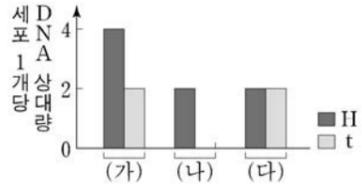
2 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 ㉔는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포 (가)~(다)에서 유전자 ㉑~㉓의 유무를, 그림은 (가)~(다)가 갖는 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 중기의 세포이고, ㉑~㉓은 h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	세포		
	(가)	(나)	(다)
㉑	○	○	×
㉒	○	×	○
㉓	×	?	×

(○: 있음, ×: 없음)



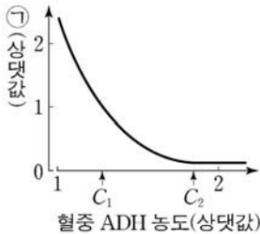
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. ㉒은 T이다.
- ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
- ㄷ. 이 사람의 ㉔에 대한 유전자형은 HhTt이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 정상인의 혈중 항이뇨 호르몬 (ADH) 농도에 따른 ㉑을 나타낸 것이다. ㉑은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



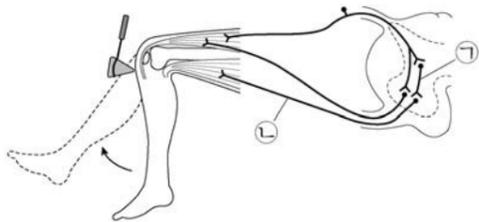
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 시상 하부는 ADH의 분비를 조절한다.
- ㄴ. ㉑은 오줌 삼투압이다.
- ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 C₂일 때가 C₁일 때 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



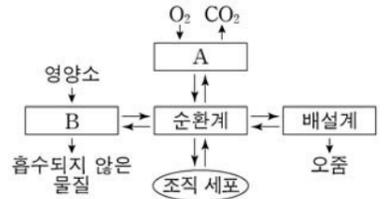
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉑은 연합 뉴런이다.
- ㄴ. ㉒은 후근을 통해 나온다.
- ㄷ. 이 반사의 조절 중추는 척수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 소화계와 호흡계 중 하나이다.



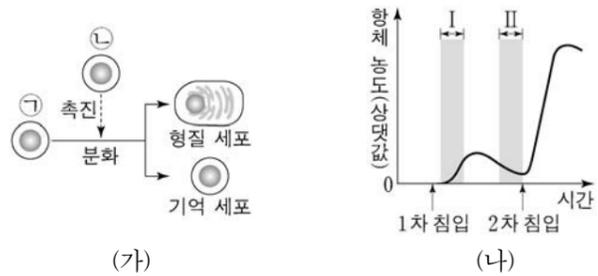
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 호흡계이다.
- ㄴ. B에는 포도당을 흡수하는 기관이 있다.
- ㄷ. 글루카곤은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 어떤 사람이 세균 X에 감염된 후 나타나는 특이적 면역(방어) 작용의 일부를, (나)는 이 사람에서 X의 침입에 의해 생성되는 X에 대한 혈중 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒은 보조 T 림프구와 B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉑은 보조 T 림프구이다.
- ㄴ. 구간 I에서 형질 세포로부터 항체가 생성되었다.
- ㄷ. 구간 II에는 X에 대한 기억 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)를 결정하는 유전자는 모두 상염색체에 있다.
- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)~(다) 중 2가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- 유전자형이 ㉑ AaBbDd인 아버지와 AaBBdd인 어머니 사이에서 ㉔가 태어날 때, ㉔에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.

㉔에서 (가)~(다) 중 적어도 2가지 형질에 대한 표현형이 ㉑과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{5}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{4}$

13. 다음은 어떤 식물의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

- 종자 껍질 색은 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있다.
- 종자 껍질 색의 표현형은 5가지이며, 갈색, 녹색, 자주색, 황색, 회색이다.
- 표는 유전자형에 따른 종자 껍질 색의 표현형을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 갈색, 녹색, 자주색을 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자형	표현형
AA, AB, AD, AE	(가)
BB, BE	황색
DD, DE	(나)
BD	회색
EE	(다)

- 종자 껍질 색이 회색인 개체와 녹색인 개체를 교배하여 ㉠ 자손(F₁) 800개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 자주색 : 황색 = 1 : 1이다.
- 종자 껍질 색이 황색인 개체와 갈색인 개체를 교배하여 ㉡ 자손(F₁) 800개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉢ 갈색 : ㉣ 자주색 : 회색 = 2 : 1 : 1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 갈색이다.
 ㄴ. ㉠에는 유전자형이 BB인 개체가 있다.
 ㄷ. ㉡에서 ㉢의 개체와 ㉣의 개체를 교배하여 자손(F₂)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 황색일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)과 ㉢의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, t₁일 때 A대의 길이는 1.6μm이다.

시점	㉠+㉡	㉢의 길이
t ₁	1.3 μm	0.7 μm
t ₂	?	0.5 μm

- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡는 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t₁일 때 X의 길이는 3.0μm이다.
 ㄴ. X의 길이에서 ㉠의 길이를 뺀 값은 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다.
 ㄷ. t₂일 때 $\frac{\text{H대의 길이}}{\text{㉠의 길이} + \text{㉢의 길이}} = \frac{3}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 d₁~d₄의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 2ms, 3ms, 5ms, 7ms일 때 d₂에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. X는 d₁과 d₄ 중 하나이고, I~IV는 2ms, 3ms, 5ms, 7ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	d ₂ 에서 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	?	-60	?	-80
B	-60	-80	?	-70

- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. II는 3ms이다.
 ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 ㄷ. ㉠이 4ms일 때 A의 d₃에서의 막전위는 -60mV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 서로 다른 지역 (가)~(다)에 서식하는 식물 종 A~C를 나타낸 것이고, 표는 종 다양성에 대한 자료이다. (가)~(다)의 면적은 모두 같다.

종 A
 종 B
 종 C

○ 어떤 지역의 종 다양성은 종 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 식물의 종 다양성은 (가)에서가 (나)에서보다 높다.
 ㄴ. A의 개체군 밀도는 (가)에서가 (다)에서보다 낮다.
 ㄷ. (다)에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.

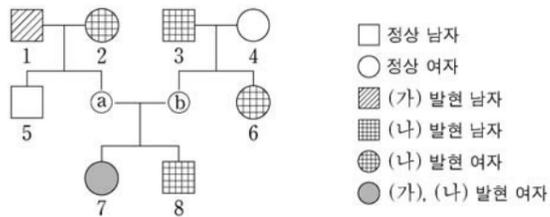
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 X 염색체에 연관되어 있다.
- 가계도는 구성원 ①과 ②를 제외한 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 1, 2, 6에서 체세포 1개당 H의 DNA 상대량과 구성원 3, 4, 5에서 체세포 1개당 T*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	H의 DNA 상대량	구성원	T*의 DNA 상대량
1	㉠	3	㉠
2	㉡	4	㉢
6	㉢	5	㉣

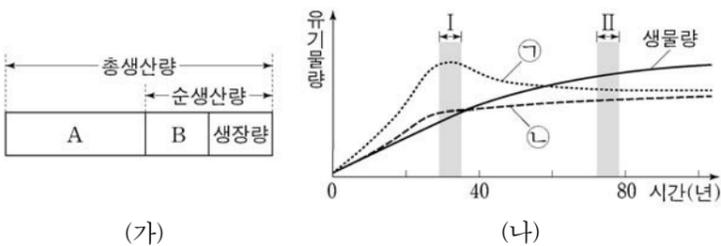
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, H*, T, T* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. $\frac{7, \text{㉠ 각각의 체세포 1개당 T의 DNA 상대량을 더한 값}}{4, \text{㉡ 각각의 체세포 1개당 H*의 DNA 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (나)만 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어떤 식물 군집에서 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를, (나)는 이 식물 군집의 시간에 따른 생물량(생체량), ㉠, ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 총생산량이다.
- ㄴ. 초식 동물의 호흡량은 A에 포함된다.
- ㄷ. $\frac{\text{순생산량}}{\text{생물량}}$ 은 구간 II에서가 구간 I에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 모두 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다른 표현형이 다르다.
- 표 (가)는 이 가족 구성원의 ㉠에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를, (나)는 아버지로부터 형성된 정자 I~III이 갖는 A, a, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~III 중 1개는 세포 P의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 1회, 나머지 2개는 세포 Q의 감수 2분열에서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자이다. P와 Q는 모두 G₁기 세포이다.

구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
아버지	3
어머니	3
자녀 1	8

(가)

정자	DNA 상대량			
	A	a	B	D
I	0	?	1	0
II	1	1	1	1
III	2	?	?	?

(나)

- I~III 중 1개의 정자와 정상 난자가 수정되어 자녀 1이 태어났다. 자녀 1을 제외한 나머지 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

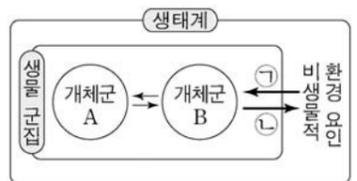
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. I은 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
- ㄴ. 자녀 1의 체세포 1개당 $\frac{B \text{의 DNA 상대량}}{A \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.
- ㄷ. 자녀 1의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 5가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 뿌리혹박테리아는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄴ. 기온이 나뭇잎의 색 변화에 영향을 미치는 것은 ㉠에 해당한다.
- ㄷ. 숲의 나무로 인해 햇빛이 차단되어 토양 수분의 증발량이 감소되는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 물질대사, 발생과 생장을 순서 없이 나타낸 것이다.

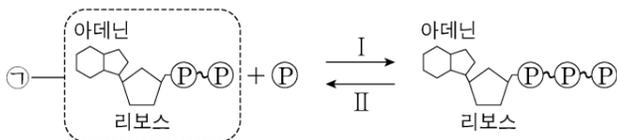
생물의 특성	예
(가)	개구리 알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
(나)	① 식물은 빛에너지를 이용하여 포도당을 합성한다.
적응과 진화	②

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. (가)는 발생과 생장이다.
 나. ①에서 효소가 이용된다.
 다. ‘가랑잎벌레의 몸의 형태가 주변의 잎과 비슷하여 포식자의 눈에 띄지 않는다.’는 ②에 해당한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.

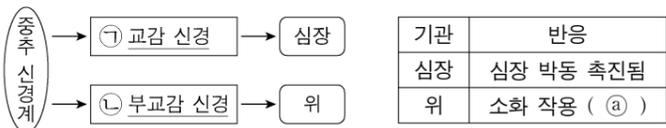


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ①은 ATP이다.
 나. 미토콘드리아에서 과정 I이 일어난다.
 다. 과정 II에서 인산 결합이 끊어진다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장과 위에 연결된 경로를, 표는 ㉠이 심장에, ㉡이 위에 각각 작용할 때 나타나는 기관의 반응을 나타낸 것이다. ㉢는 ‘억제됨’과 ‘촉진됨’ 중 하나이다.

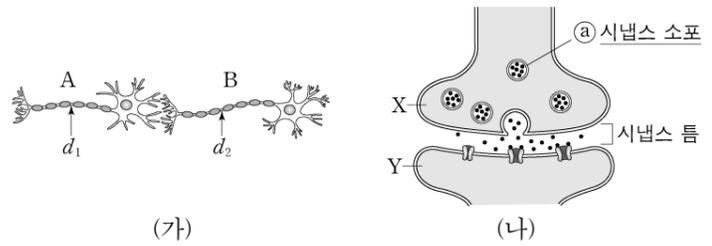


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
 나. ㉡은 감각 신경이다.
 다. ㉢는 ‘억제됨’이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

4. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런 A와 B를, (나)는 A와 B 사이의 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 A의 가지 돌기와 B의 축삭 돌기 말단을 순서 없이 나타낸 것이다.

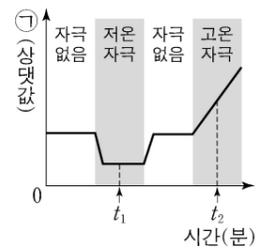


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠에 신경 전달 물질이 들어 있다.
 나. X는 B의 축삭 돌기 말단이다.
 다. 지점 d1에 역치 이상의 자극을 주면 지점 d2에서 활동 전위가 발생한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 그림은 정상인에게 저온 자극과 고온 자극을 주었을 때 ㉠의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 근육에서의 열 발생량이다.
 나. 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 t2일 때가 t1일 때보다 많다.
 다. 체온 조절 중추는 시상 하부이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

6. 다음은 사람의 질병에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.
순환계	?

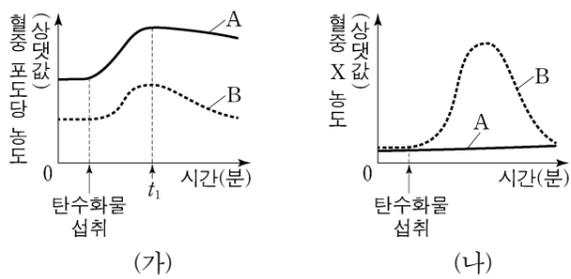
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 배설계이다.
 ㄴ. 소장은 B에 속한다.
 ㄷ. 티록신은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 A와 B의 혈중 포도당 농도와 혈중 X 농도를 각각 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 당뇨병 환자를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



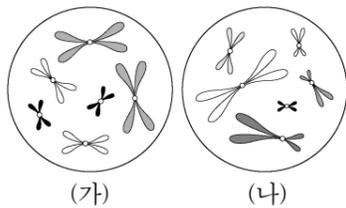
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. B는 당뇨병 환자이다.
 ㄴ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 ㄷ. 정상인에서 혈중 글루카곤의 농도는 탄수화물 섭취 시점에서가 t_1 에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A($2n=6$)와 동물 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다.



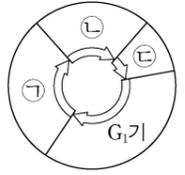
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
 ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_2 기, M기(분열기), S기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠ 시기에 DNA가 복제된다.
 ㄴ. ㉡은 간기에 속한다.
 ㄷ. ㉣ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표 (가)는 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 우점종에 대한 자료이다.

종	개체 수	빈도	상대 피도(%)
A	198	0.32	㉠
B	81	0.16	23
C	171	0.32	45

○ 어떤 군집의 우점종은 중요치가 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 종을 의미하며, 각 종의 중요치는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이다.

(가)

(나)

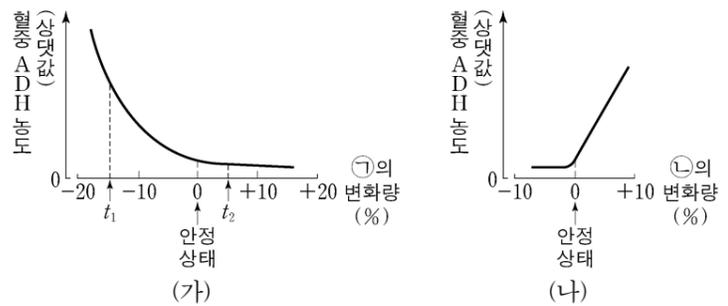
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 32이다.
 ㄴ. B의 상대 빈도는 20%이다.
 ㄷ. 이 식물 군집의 우점종은 C이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 정상인에서 각각 ㉠과 ㉡의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬(ADH)의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

<보기>

ㄱ. ㉡은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.
 ㄷ. (가)에서 단위 시간당 오줌 생성량은 t_1 에서가 t_2 에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이와 ㉠의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이	㉠의 길이
t_1	$3.0 \mu\text{m}$	$1.6 \mu\text{m}$
t_2	$2.6 \mu\text{m}$?

○ 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트가 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.
 ㄴ. ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.2 \mu\text{m}$ 크다.
 ㄷ. t_2 일 때 ㉢의 길이는 $0.3 \mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
 ○ ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
 ○ ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
 ○ 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.

(가) (나)

P와 Q 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

15. 표 (가)는 세포 I~III에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III은 각각 보조 T 림프구, 세포독성 T 림프구, 형질 세포 중 하나이다.

세포 \ 특징	㉠	㉡	㉢
I	○	○	○
II	×	○	×
III	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉢)
<ul style="list-style-type: none"> • 특이적 방어 작용에 관여한다. • 가슴샘에서 성숙된다. • 병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. I은 보조 T 림프구이다.
 ㄴ. II에서 항체가 분비된다.
 ㄷ. ㉢은 '병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립유전자 D와 D*에 의해 결정된다.
 ○ (가)와 (나)의 유전자는 7번 염색체에, (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 ○ 그림은 영희네 가족 구성원 중 어머니, 오빠, 영희, ㉠ 남동생의 세포 I~IV가 갖는 A, B, D*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

어머니의 세포 I 오빠의 세포 II 영희의 세포 III 남동생의 세포 IV

○ 어머니의 생식 세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 ㉠이 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B*, D, D* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. I은 G_1 기 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 A이다.
 ㄷ. 아버지에서 A*, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.

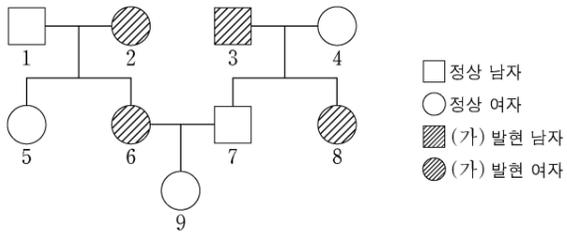
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정되며, R는 r에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 가계도는 구성원 1~9에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- $\frac{1, 2, 5, 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 E의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 4, 7, 8 \text{ 각각의 체세포 1개당 r의 DNA 상대량을 더한 값}} = \frac{3}{2}$
- 1, 2, 3, 4의 (나)의 표현형은 모두 다르고, 2, 6, 7, 9의 (나)의 표현형도 모두 다르다.
- 3과 8의 (나)의 유전자형은 이형 접합성이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, F, G, R, r 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. 7의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 8과 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이고, (나)는 바다에 서식하는 산호와 조류 간의 상호 작용에 대한 자료이다. I과 II는 경쟁과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2
I	이익	①
II	②	손해

(가)

(나)

- 산호와 함께 사는 조류는 산호에게 산소와 먹이를 공급하고, 산호는 조류에게 서식지와 영양소를 제공한다.

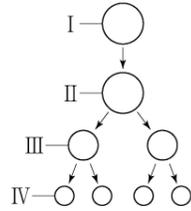
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①과 ②는 모두 '손해'이다.
- ㄴ. (나)의 상호 작용은 I의 예에 해당한다.
- ㄷ. (나)에서 산호는 조류와 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 유전자형이 AaBbDD인 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)가 갖는 대립 유전자 A, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ + ㉡ + ㉢ = 4이다.



세포	DNA 상대량		
	A	B	D
(가)	2	㉠	?
(나)	2	㉡	㉢
(다)	?	1	2
(라)	?	0	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 II이다.
- ㄴ. ㉠은 2이다.
- ㄷ. 세포 1개당 a의 DNA 상대량은 (다)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

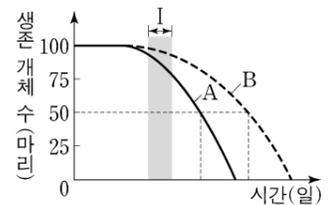
20. 다음은 먹이 섭취량이 동물 중 ㉠의 생존에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 같은 시기에 태어난 ㉠의 수컷 개체 200마리를 준비하여, 100마리씩 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) A에는 충분한 양의 먹이를 제공하고 B에는 먹이 섭취량을 제한하면서 배양한다. 한 개체당 먹이 섭취량은 A의 개체가 B의 개체보다 많다.
- (다) A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 조사한다.

[실험 결과]

그림은 A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 이 실험에서의 조작 변인은 ㉠의 생존 개체 수이다.
- ㄴ. 구간 I에서 사망한 ㉠의 개체 수는 A에서 B에서보다 많다.
- ㄷ. 각 집단에서 ㉠의 생존 개체 수가 50마리가 되는 데 걸린 시간은 A에서 B에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호 -- 제 [] 선택

1. 다음은 동물 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 리소솜, 세포막, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

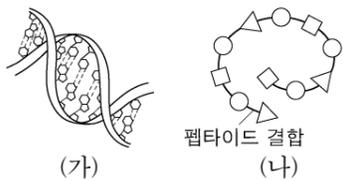
- (㉠)은/는 세포 내 소화를 담당한다.
- (㉡)은/는 세포 호흡이 일어나는 장소이다.
- (㉢)은/는 세포 내부와 외부를 구분하며 물질 출입을 조절한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠에 효소가 있다.
 - ㄴ. ㉡은 리소솜이다.
 - ㄷ. ㉢의 구성 성분에 인지질이 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 생명체를 구성하는 물질 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.



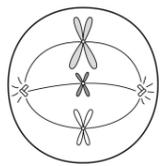
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 DNA이다.
 - ㄴ. (나)의 기본 단위는 아미노산이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)의 구성 원소에 모두 탄소(C)가 포함된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 어떤 동물 종($2n = 6$)의 특정 형질은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 I의 세포 ㉠~㉣이 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을, 그림은 I의 세포 P를 나타낸 것이다. P는 ㉠~㉣ 중 하나이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉠	1	?	1	1
㉡	2	2	㉠	2
㉢	2	0	0	?
㉣	1	㉡	1	0



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- <보기>
- ㄱ. P는 ㉣이다.
 - ㄴ. ㉠ + ㉡ = 3이다.
 - ㄷ. I의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 동물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 세포와 기관계 중 하나이다.

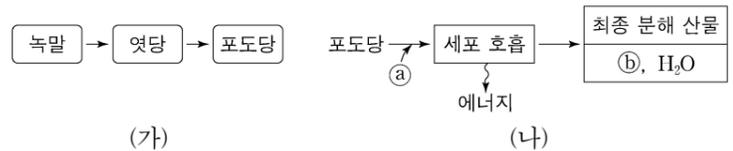
구성 단계	예
I	림프구
㉠ 조직	?
II	배설계

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. I은 세포이다.
 - ㄴ. 근육 섬유는 ㉠의 예에 해당한다.
 - ㄷ. 식물의 구성 단계에도 II가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람에서 녹말이 포도당으로 되는 과정을, (나)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 CO_2 와 O_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 이당류에 속한다.
 - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡가 몸 밖으로 배출된다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 이화 작용이 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 독감, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS) 중 하나이다.

질병 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	×	×
B	○	○	×
C	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

특징 (㉠~㉣)	
•	바이러스성 질병이다.
•	병원체는 유전 물질을 가진다.
•	병원체는 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

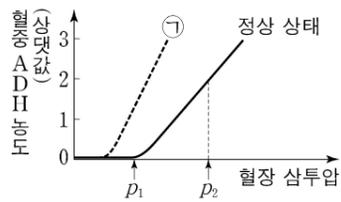
- <보기>
- ㄱ. A는 독감이다.
 - ㄴ. B의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.
 - ㄷ. C의 병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 사람에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ㉠일 때 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 전체 혈액량이 정상보다 증가한 상태와 정상보다 감소한 상태 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ㄴ. ㉠은 전체 혈액량이 정상보다 증가한 상태이다.
- ㄷ. 정상 상태일 때 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

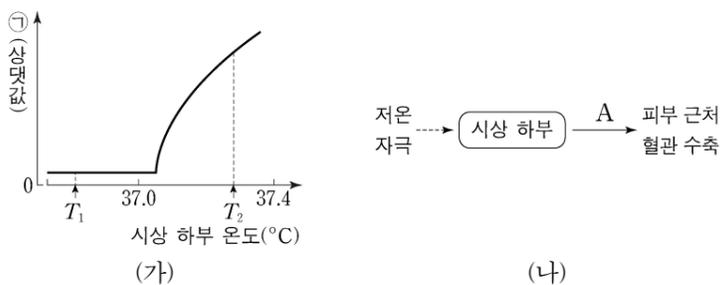
8. 다음은 사람의 신경계를 구성하는 구조에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ A, B, C

9. 그림 (가)는 사람에서 시상 하부 온도에 따른 ㉠을, (나)는 저온 자극이 주어졌을 때, 시상 하부로부터 교감 신경 A를 통해 피부 근처 혈관의 수축이 일어나는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부에서의 열 발산량(열 방출량) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

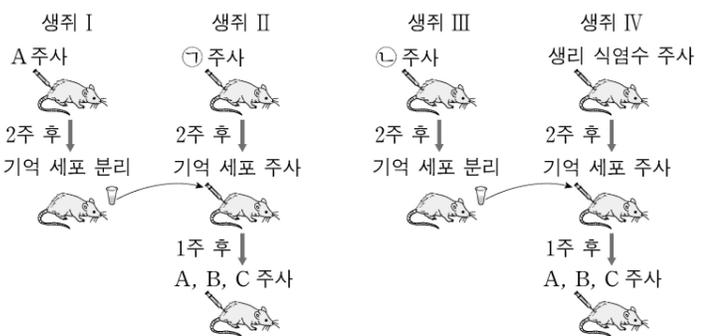
- ㄱ. ㉠은 피부에서의 열 발산량이다.
- ㄴ. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
- ㄷ. 피부 근처 모세 혈관으로 흐르는 단위 시간당 혈액량은 T_2 일 때가 T_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 다음은 항원 A~C에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

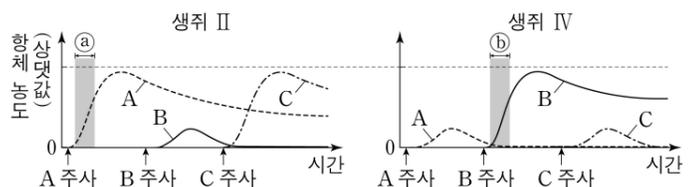
[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 A, B, C에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.
- (나) I에 A를, II에 ㉠을, III에 ㉡을, IV에 생리 식염수를 1회 주사한다. ㉠과 ㉡은 B와 C를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 2주 후, (나)의 I에서 기억 세포를 분리하여 II에, (나)의 III에서 기억 세포를 분리하여 IV에 주사한다.
- (라) 1주 후, (다)의 II와 IV에 일정 시간 간격으로 A, B, C를 주사한다.



[실험 결과]

II와 IV에서 A, B, C에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



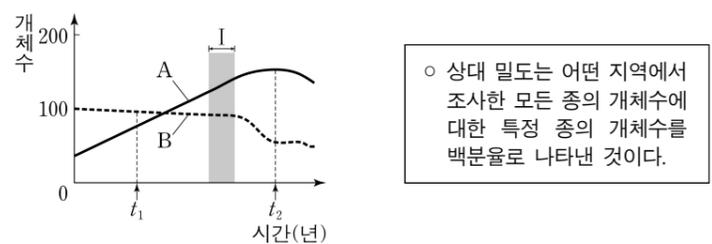
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 C이다.
- ㄴ. 구간 ㉠에서 A에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
- ㄷ. 구간 ㉡에서 B에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 군집을 이루는 종 A와 종 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이고, 표는 상대 밀도에 대한 자료이다.



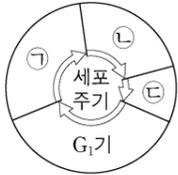
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. A는 B와 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. B의 상대 밀도는 t_1 에서 t_2 에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람에서 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₂기, M기, S기 중 하나이다.

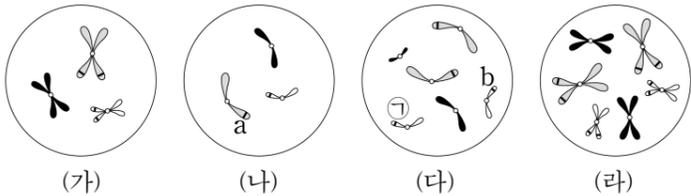


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠시기에 핵막이 소실된다.
 - ㄴ. 세포 1개당 ㉢시기의 DNA 양의 G₁기의 DNA 양의 값은 1보다 크다.
 - ㄷ. ㉣시기에 2가 염색체가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 같은 종인 동물(2n = 6) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 이 동물 종의 특정 형질은 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, I의 유전자형은 AaBB이고, II의 유전자형은 AABb이다. ㉠은 B와 b 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 B이다.
 - ㄴ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄷ. (라)는 II의 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

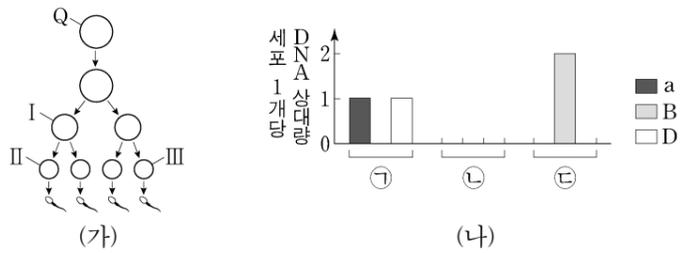
14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, E는 e에 대해 완전 우성이다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 AaBbDdEe인 부모 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 11가지이고, ㉠가 가질 수 있는 유전자형 중 aabbdd ee가 있다.

㉠에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{3}{11}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{3}{32}$ ⑤ $\frac{1}{16}$

15. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, ㉠을 결정하는 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다. 그림 (가)는 유전자형이 AaBbDd인 G₁기의 세포 Q로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 a, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리는 1회 일어났고, I~III 중 1개의 세포만 A를 가지며, I은 중기의 세포이다.



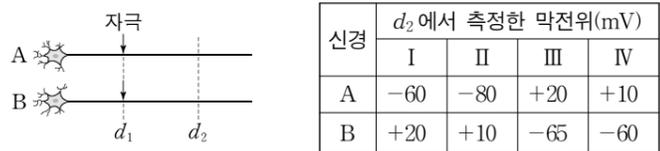
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- <보기>
- ㄱ. Q에서 A와 b는 연관되어 있다.
 - ㄴ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 - ㄷ. 세포 1개당 a, b, d의 DNA 상대량을 더한 값은 II에서와 III에서가 서로 같다.

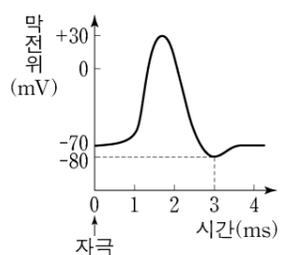
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 일부를, 표는 A와 B의 지점 d₁에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t₁, t₂, t₃, t₄ 일 때 지점 d₂에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 t₁~t₄를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A와 B에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다. 자극을 준 후 경과된 시간은 t₁ < t₂ < t₃ < t₄이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. III은 t₁이다.
 - ㄴ. t₂일 때, B의 d₂에서 재분극이 일어나고 있다.
 - ㄷ. 흥분의 전도 속도는 A에서가 B에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 상염색체에 있다.
- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하지 않고 3가지 유전자형에 따른 표현형은 모두 다르다.
- ㉢은 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 D, E, F가 있다. ㉢의 표현형은 4가지이며, ㉢의 유전자형이 DD인 사람과 DE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 EF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- ㉠~㉣의 유전자형이 각각 AA*BB*DE와 AA*BB*EF인 부모 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에서 ㉠~㉣의 유전자형이 모두 이형 접합일 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 유전자형이 DE인 사람과 DF인 사람의 ㉢에 대한 표현형은 같다.
 - ㄴ. ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 - ㄷ. ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠~㉣의 표현형은 최대 24가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 식물 중 A의 개체 I~V에 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 표는 I~V에 '빛 있음', '빛 없음', ㉠, ㉡ 순으로 처리한 기간과 I~V의 개화 여부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 '빛 있음'과 '빛 없음' 중 하나이고, 이 식물이 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간은 8시간이다.

개체	0 ~ 24(시) 처리 기간(시간)				개화 여부
	빛 있음	빛 없음	㉠	㉡	
I	12	0	0	12	개화함
II	12	4	1	7	개화 안 함
III	14	4	1	5	개화 안 함
IV	7	1	4	12	개화함
V	5	1	9	9	㉠

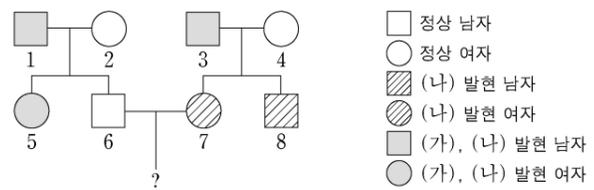
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 '빛 있음'이다.
 - ㄴ. ㉠은 '개화 안 함'이다.
 - ㄷ. 일조 시간은 비생물적 환경 요인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1~8 중 1, 4, 8에서만 (다)가 발현되었다.
- 표는 구성원 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 H와 H*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1, 2, 6을 순서 없이 나타낸 것이다.
- 7, 8 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값 = 2이다. 3, 4 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값

구성원	㉠	㉡	㉢
DNA 상대량 H	?	?	1
DNA 상대량 H*	1	0	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, H*, R, R*, T, T* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉢은 6이다.
 - ㄴ. 5에서 (다)의 유전자형은 동형 접합이다.
 - ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기생과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종1	종2
㉠	손해	㉡
㉡	이익	?
포식과 피식	손해	이익

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 '손해'이다.
 - ㄴ. ㉡은 상리 공생이다.
 - ㄷ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 포식과 피식에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

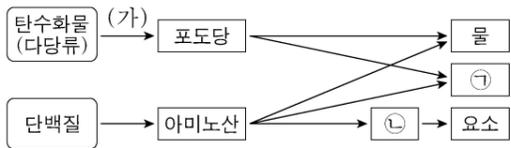
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 사람에서 일어나는 영양소의 물질대사 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

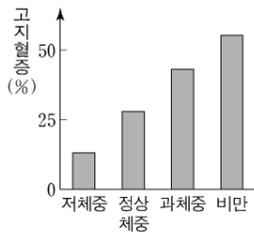
- <보기>
- ㄱ. 과정 (가)에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.
 - ㄷ. 간에서 ㉡이 요소로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 성인의 체질량 지수에 따른 분류를, 그림은 이 분류에 따른 고지혈증을 나타내는 사람의 비율을 나타낸 것이다.

체질량 지수*	분류
18.5 미만	저체중
18.5 이상 23.0 미만	정상 체중
23.0 이상 25.0 미만	과체중
25.0 이상	비만

$$*체질량 지수 = \frac{\text{몸무게(kg)}}{\text{키의 제곱(m}^2\text{)}}$$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 체질량 지수가 20.0인 성인은 정상 체중으로 분류된다.
 - ㄴ. 고지혈증을 나타내는 사람의 비율은 비만인 사람 중에서가 정상 체중인 사람 중에서보다 높다.
 - ㄷ. 대사성 질환 중에는 고지혈증이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 사람의 5가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이고, (나)는 병원체의 3가지 특징을 나타낸 것이다.

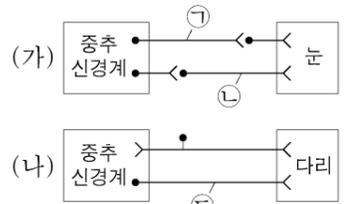
구분	질병	특징
A	말라리아	<ul style="list-style-type: none"> • 유전 물질을 갖는다. • 세포 구조로 되어 있다. • 독립적으로 물질대사를 한다.
B	독감, 홍역	
C	결핵, 탄저병	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 말라리아의 병원체는 곰팡이다.
 - ㄴ. 독감의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.
 - ㄷ. C의 병원체는 (나)의 특징을 모두 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동공의 크기 조절에 관여하는 말초 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를, (나)는 무릎 반사에 관여하는 말초 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

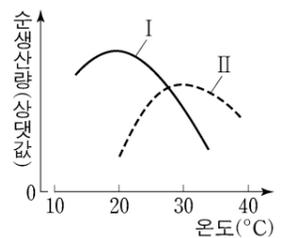


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠~㉣은 모두 자율 신경계에 속한다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
 - ㄷ. 무릎 반사의 중추는 척수이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 평균 기온이 서로 다른 계절 I과 II에 측정된 식물 A의 온도에 따른 순생산량을 나타낸 것이다.

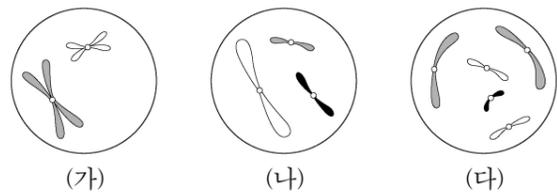


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 제외한 양이다.
 - ㄴ. A의 순생산량이 최대가 되는 온도는 I일 때가 II일 때보다 높다.
 - ㄷ. 계절에 따라 A의 순생산량이 최대가 되는 온도가 달라지는 것은 비생물적 요인이 생물에 영향을 미치는 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 서로 다른 종인 동물 A(2n=?)와 B(2n=?)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 A의 세포이고, 나머지 1개는 B의 세포이다. A와 B는 성이 다르고, A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄴ. A는 수컷이다.
 - ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 16이다.

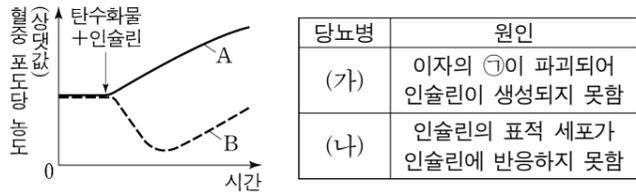
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

생 2021 과학 1

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 당뇨병 환자 A와 B가 탄수화물을 섭취한 후 인슐린을 주사하였을 때 시간에 따른 혈중 포도당 농도를, 표는 당뇨병 (가)와 (나)의 원인을 나타낸 것이다. A와 B의 당뇨병은 각각 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다. ㉠은 α 세포와 β 세포 중 하나이다.



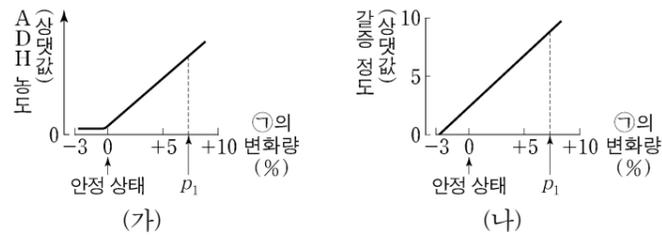
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 β 세포이다.
 ㄴ. B의 당뇨병은 (나)에 해당한다.
 ㄷ. 정상인에서 혈중 포도당 농도가 증가하면 인슐린의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 정상인에서 ㉠의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도와 갈증을 느끼는 정도를 각각 나타낸 것이다. ㉠은 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



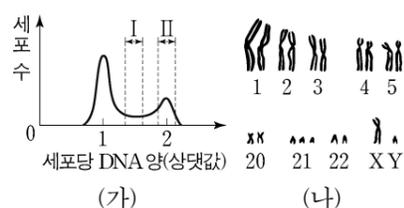
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 갈증을 느끼는 정도는 안정 상태일 때가 p_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림 (가)는 사람 A의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 A의 체세포 분열 과정 중 ㉠ 시기의 세포로부터 얻은 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다.



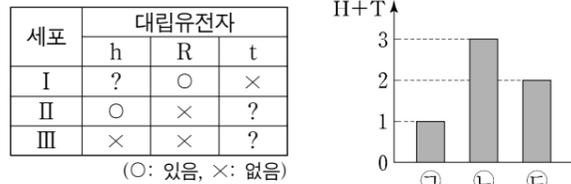
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 구간 I에는 핵막을 갖는 세포가 있다.
 ㄴ. (나)에서 다운 증후군의 염색체 이상이 관찰된다.
 ㄷ. 구간 II에는 ㉠ 시기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r, T와 t에 의해 결정되며, ㉠의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다. 표는 사람 (가)의 세포 I~III에서 h, R, t의 유무를, 그림은 세포 ㉠~㉢의 세포 1개당 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값(H+T)을 각각 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



(○: 있음, ×: 없음)

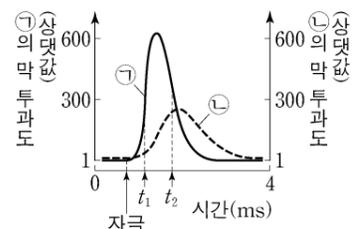
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에는 h, R, t를 모두 갖는 세포가 있다.
 ㄴ. II는 ㉠이다.
 ㄷ. III의 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{H \text{의 DNA 상대량} + r \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점 P에서 측정된 이온 ㉠과 ㉡의 막 투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t_1 일 때, P에서 탈분극이 일어나고 있다.
 ㄴ. t_2 일 때, ㉡의 농도는 세포 안에서가 세포 밖에서보다 높다.
 ㄷ. 뉴런 세포막의 이온 통로를 통한 ㉠의 이동을 차단하고 역치 이상의 자극을 주었을 때, 활동 전위가 생성되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 종 사이의 상호 작용에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 기생과 상리 공생의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 겨우살이는 다른 식물의 줄기에 뿌리를 박아 물과 양분을 빼앗는다.
 (나) 뿌리혹박테리아는 콩과식물에게 질소 화합물을 제공하고, 콩과식물은 뿌리혹박테리아에게 양분을 제공한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 기생의 예이다.
 ㄴ. (가)와 (나) 각각에는 이익을 얻는 종이 있다.
 ㄷ. 꽃이 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새가 꽃의 수분을 돕는 것은 상리 공생의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (나)와 (다)의 유전자형이 BB*DF인 아버지와 BB*EF인 어머니 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 12가지이고, (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AA*BBDE인 아버지와 A*A*BB*DF인 어머니 사이에서 ㉡이 태어날 때, ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 어머니와 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. D는 E에 대해 완전 우성이다.
 - ㄴ. ㉠이 가질 수 있는 (가)의 유전자형은 최대 3가지이다.
 - ㄷ. ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 병원체 ㉠과 ㉡에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고, ㉠과 ㉡에 노출된 적이 없는 생쥐 I~VI을 준비한다.

(나) I에는 생리식염수를, II에는 죽은 ㉠을, III에는 죽은 ㉡을 각각 주사한다. II에서는 ㉠에 대한, III에서는 ㉡에 대한 항체가 각각 생성되었다.

(다) 2주 후 (나)의 I~III에서 각각 혈장을 분리하여 표와 같이 살아 있는 ㉠과 함께 IV~VI에게 주사하고, 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
IV	I의 혈장 + ㉠	죽는다
V	II의 혈장 + ㉠	산다
VI	㉠ III의 혈장 + ㉠	죽는다

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)의 II에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.
 - ㄴ. (다)의 V에서 ㉠에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
 - ㄷ. ㉠에는 ㉡에 대한 형질 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 2, 7에서는 (다)가 발현되었고, 4, 5, 8에서는 (다)가 발현되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 - ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
 - ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 시점 t_1 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠, $3d$, $10d$ 이고, 시점 t_2 일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠, $2d$, $3d$ 이다. d 는 0보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 근육 원섬유는 근육 섬유로 구성되어 있다.
 - ㄴ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.
 - ㄷ. t_2 일 때 ㉠의 길이는 $2d$ 이다.

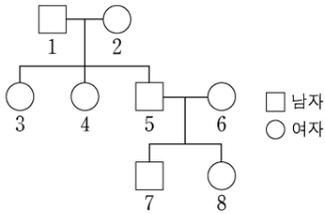
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다.
- D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림은 구성원 1~8의 가계도를, 표는 1, 3, 4, 5의 체세포 1개당 G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 가계도에 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



구성원	G의 DNA 상대량
1	1
3	0
4	1
5	0

- 1~8의 유전자형은 각각 서로 다르다.
- 3, 4, 5, 6의 표현형은 모두 다르고, 2와 8의 표현형은 같다.
- 5와 6 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ① 대립유전자 ②로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ③을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 8이 태어났다. ④과 ⑤는 각각 D, E, F, G 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, D, E, F, G 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 5와 7의 표현형은 같다.
- ㄴ. ①은 5에서 형성되었다.
- ㄷ. 2~8 중 1과 표현형이 같은 사람은 2명이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 딱총새우가 서식하는 산호의 주변에는 산호의 천적인 불가사리가 적게 관찰되는 것을 보고, 딱총새우가 산호를 불가사리로부터 보호해 줄 것이라고 생각했다.
- (나) 같은 지역에 있는 산호들을 집단 A와 B로 나눈 후, A에서는 딱총새우를 그대로 두고, B에서는 딱총새우를 제거하였다.
- (다) 일정 시간 동안 불가사리에게 잡아먹힌 산호의 비율은 ①에서가 ②에서보다 높았다. ③과 ④은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) 산호에 서식하는 딱총새우가 산호를 불가사리로부터 보호해 준다는 결론을 내렸다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ①은 A이다.
- ㄴ. (나)에서 조작 변인은 딱총새우의 제거 여부이다.
- ㄷ. (다)에서 불가사리와 산호 사이의 상호 작용은 포식과 피식에 해당한다.

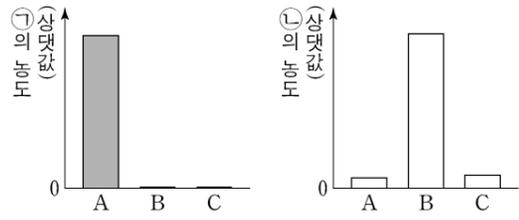
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 티록신의 분비 조절 과정에 대한 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 각각 티록신과 TSH 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일한 생쥐 A, B, C를 준비한다.
- (나) B와 C의 갑상샘을 각각 제거한 후, A~C에서 혈중 ㉠의 농도를 측정한다.
- (다) (나)의 B와 C 중 한 생쥐에만 ㉠을 주사한 후, A~C에서 혈중 ㉡의 농도를 측정한다.
- (라) (나)와 (다)에서 측정한 결과는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 갑상샘은 ㉡의 표적 기관이다.
- ㄴ. (다)에서 ㉠을 주사한 생쥐는 B이다.
- ㄷ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표 (가)는 면적이 동일한 서로 다른 지역 I과 II의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 우점종에 대한 자료이다.

지역	종	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	총 개체 수
(가) I	A	30	?	19	100
	B	?	24	22	
	C	29	31	?	
II	A	5	?	13	120
	B	?	13	25	
	C	70	42	?	

- (나) ○ 어떤 군집의 우점종은 중요치가 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 종이 의미하며, 각 종의 중요치는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. I의 식물 군집에서 우점종은 C이다.
- ㄴ. 개체군 밀도는 I의 A가 II의 B보다 크다.
- ㄷ. 종 다양성은 I에서가 II에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.